Jb. nass. Ver. Naturkde. **140** S. 7-45 6 Abb. 6 Taf. Wiesbaden

Paralejurus colossicus n. sp. und *Paralejurus flickorum* n. sp. (Trilobita, Scutelluidae) aus dem basalen Rupbach-Schiefer (Ober-Emsium; Rheinisches Schiefergebirge)

Mirco Alberti

Taunus, Ober-Emsium, Rupbach-Schiefer, Trilobiten, *Paralejurus* sp.

K u r z f a s s u n g : Mit *Paralejurus colossicus* n. sp. und *Paralejurus flickorum* n. sp. werden zwei scutelluide Trilobiten aus dem basalen Rupbach-Schiefer des Steinbruchs an der Heckelmann Mühle beschrieben und mit dem bislang aus jüngeren Rupbach-Schiefern bekannten *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) verglichen. *Paralejurus* sp. S aus dem basalen Rupbach-Schiefer des Schieferlagers der Grube „Schöne Aussicht" lässt sich erhaltungsbedingt nicht näher zuordnen. *Paralejurus flickorum* n sp. ist der älteste Vertreter seiner Gattung im Rupbach-Schiefer. Die Großwüchsigkeit des etwas jüngeren *Paralejurus colossicus* n. sp. wird auf besonders günstige Lebensbedingungen in seinem Lebensumfeld zurückgeführt. Die beschriebenen Taxa gehören zu den späten Formen ihrer Gattung. Für die spätere Entwicklungsgeschichte von *Paralejurus* wird ein möglicher Trend von einer ursprünglich semi-endobenthischen hin zu einer eher epibenthischen Lebensweise diskutiert.

Paralejurus colossicus n. sp. and *Paralejurus flickorum* n. sp. (Trilobita, Scutelluidae) from the basal Rupbach Shales (Upper Emsium; Rhenish Slate Mountains)

Taunus mountains, Upper Emsium, Rupbach Shales, trilobites, *Paralejurus* sp.

A b s t r a c t : The scutelluid trilobites *Paralejurus colossicus* n. sp. and *Paralejurus flickorum* n. sp. from the basal Rupbach Shales in the quarry near the Heckelmann mill are described and compared with *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) so far known from the lower Rupbach Shales. *Paralejurus* sp. S from the basal Rupbach Shales corresponding to the beds of "Schöne Aussicht" mine cannot be effectively matched with the other taxa due to its poor preservation. *Paralejurus flickorum* n. sp. is the oldest representative of its genus known from the Rupbach Shales. The enormous size of the slightly younger *Paralejurus colossicus* n. sp. is referred to special beneficial life conditions in its environment. The described taxa are late forms of their genus. A possible evolutionary trend away from an originally semi-endobenthic mode of life to a rather epibenthic life habit is suggested for the later forms of *Paralejurus*.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

Die Rupbach-Schiefer im nördlichen Taunus dokumentieren einen speziellen faziellen Umbruch im rhenoherzynischen Ablagerungsraum an der Wende Unterdevon / Mitteldevon. Die bis dahin rheinisch geprägte Fazies wurde dabei sowohl lithofaziell als auch biofaziell durch die sogenannte herzynische Fazies ersetzt. Der Fazieswechsel an sich und sein Zusammenhang mit einer Subsidenz des damaligen Meeresbodens sind weitestgehend unstrittig. Ein markanter Wendepunkt des Fazieswechsels lässt sich insbesondere an der Basis der Rupbach-Schiefer feststellen. Der vor allem in biofazieller Hinsicht ziemlich abrupt erscheinende Wechsel ist allerdings bislang nur wenig verstanden. Als Grund dafür ist die oft schlechte Erhaltung der aus den entsprechenden Schichten stammenden Fossilien zu nennen, welche etwa zu den mehr als ein Duzend verschiedenen Trilobiten-Taxa aus den basalen Rupbach-Schiefern des Schieferlagers der Grube „Schöne Aussicht“ (im Folgenden kurz „Schöne Aussicht“) kaum Bestimmungen zulässt, die über die Gattungsebene hinaus gehen (Alberti 2016a). Ähnlich stellte sich bisher die Situation im Steinbruch nahe der Heckelmann Mühle im unteren Wasenbachtal dar. Die hier aus dem basalen Rupbach-Schiefer zu Tage geförderten Trilobiten konnten von Basse & Müller (2016) allenfalls bis zur Gattungsebene bestimmt werden. Mittlerweile lieferten diese Schichten jedoch Funde in solcher Qualität, dass nun auch Organismen aus dem frühesten Rupbach-Schiefer näher bestimmt werden konnten. Während mit *Leonaspis bassei* Alberti 2018b bereits ein Trilobit aus dem basalen Rupbach-Schiefer näher beschrieben wurde, erweitert die vorliegende Arbeit mit der Beschreibung von *Paralejurus colossicus* n. sp. und *Paralejurus flickorum* n. sp. die Dokumentation um zwei weitere Trilobiten-Taxa. Hiermit wird auch an die Arbeiten von Basse & Müller (2016, 2017) angeknüpft, welche unter anderem das Ziel einer möglichst umfangreichen Dokumentation der Trilobitenfaunen aus dem Unter- und Mitteldevon der Lahnmulde respektive des Rupbach-Schiefers verfolgen. Basse & Müller (2016) bestätigten das Vorkommen von *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) im tiefen Rupbach-Schiefer des unteren Wasenbachtals und erweiterten im Zusammenhang damit die Beschreibung der Art. Obwohl sie das Vorkommen zweier *Paralejurus*-Arten im Rupbach-Schiefer nicht ausschlossen, scheinen doch jegliche bekannten Funde der Gattung von hier in ihre Beschreibung von *Paralejurus cameratus* einbezogen worden zu

sein. Das mag die in einigen Punkten vergleichsweise vage Umschreibung der morphologischen Merkmalszustände erklären, wodurch eine Abgrenzung der Art deutlich erschwert wird. Daran änderte auch die Aufstellung von *Paralejurus rupbachensis* in Basse & Müller (2018) wenig, zumal darin offenbar erneut verschiedene Arten zusammengefasst wurden. Während der Fund eines *Paralejurus* sp. S aus dem basalen Rupbach-Schiefer von „Schöne Aussicht" erhaltungsbedingt nicht für einen Vergleich zwischen den Formen des basalen und tiefen Rupbach-Schiefers zu gebrauchen war, ist dies mit den Funden von *Paralejurus colossicus* n. sp. und *Paralejurus flickorum* n. sp. aus dem basalen Rupbach-Schiefer im südlichen Teil des Steinbruchs an der Heckelmann Mühle nunmehr möglich. Hiermit wird ein größeres Formenspektrum der Gattung im Rupbach-Schiefer belegt als bisher angenommen. Die Vermutung liegt nahe, dass das mit nicht unwesentlichen Veränderungen der Ökotopverhältnisse im sehr frühen Rupbach-Schiefer zusammenhängt.

2 Beschreibung der Fundumstände

2.1 Basale Rupbach-Schiefer

Die Rupbach-Schiefer sind nach ihrer Typuslokalität, dem unteren Rupbachtal im nordöstlichen Rhein-Lahn-Kreis (TK 25, Blatt 5613 Schaumburg), benannt. Es handelt sich dabei um mehr oder weniger geschieferte, karbonathaltige Tonsteinfolgen, die vom mittleren Ober-Emsium des Unterdevons bis ins Givetium (Mitteldevon) im sogenannten Rupbach-Schiefer-Becken auf dem epikontinentalen Schelf des Urkontinents Laurussia im nördlichen Rheia-Ozean abgelagert wurden. Sehr wahrscheinlich war das Rupbach-Schiefer-Becken, als Teilbereich des in mehr oder weniger große Teilbecken und Schwellen zergliederten Außenschelfs, selbst noch weiter in kleinräumige Schwellen- und Beckenbereiche untergliedert. Als Ursache für die Entwicklung des Beckens ab dem mittleren Ober-Emsium werden epirogenetische Krustenbewegungen angenommen. Die Subsidenz seines Meeresbodens macht sich dabei durch einen lithofaziellen Wechsel von einer grob-siliziklastischen (rheinische Fazies) hin zu einer feinklastischen Sedimentation mit verstärkt karbonatischen Anteilen (herzynische Fazies) bemerkbar sowie biofaziell mit einem Zurücktreten der an gut durchlüftete und durchlichtete Bewegtwasserverhältnisse angepassten Faunenelemente. An die Stelle der typischen rheinischen Organismen – allen voran seien hier dickschalige und/oder grobberippte Brachiopoden genannt – traten dabei charakteristische herzynische Benthos-Bewohner und vermehrt pelagische Faunenvertreter. Somit unterscheiden sich die Rupbach-Schiefer von den unterlagernden Gesteinsfolgen der rheinisch geprägten Scheidt-Formation. Die Grenze zwischen der Scheidt-Formation und dem Rupbach-Schiefer findet sich im südlichen der beiden Steinbrüche bei der

Heckelmann Mühle im unteren Wasenbachtal, einem Seitental des unteren Rupbachs, aufgeschlossen. Bereits Alberti (2015) hatte hier eine Grenzziehung mit gewissem Abstand unter dem Liegend-Kontakt des alkalibasaltischen Lagergangs vorgenommen, was genauso auch für den nördlichen Steinbruchteil anzunehmen ist. Basse & Müller (2016) konkretisierten die Lage der Obergrenze der Scheidt-Formation im Top des westlichen Bereichs der Nordwestböschung des südlichen Steinbruchteils (bei UTM 32U N 5574121 424647) bzw. im Profil zwischen ihren Schichtabschnitten Schaumburg (SCH) VI a und Schaumburg (SCH) VI b. Nach eingehender Diskussion der biostratigraphischen Situation des Rupbach-Schiefers nehmen sie für seine Basis eine Position in der frühen *serotinus*-Biozone der Conodonten-Stratigraphie an, was für die Gliederung im Bereich der Moselmulde ungefähr dem Grenzbereich Lahnstein-/Laubach-Unterstufe bzw. einem mittleren Teil der Wiltz-Schichten der Standardgliederung der Eifel entspricht.

2.1.1 Fundlokalität „Schöne Aussicht"

Ganz frühe Rupbach-Schiefer sind aus der Grube „Schöne Aussicht" im unteren Rupbachtal bekannt. Das Bergwerk selbst ist nicht mehr zugänglich und die zugehörige Schieferhalde ist mittlerweile weitgehend renaturiert. Bei UTM 32U N 5575529 423921 streichen allerdings verwitterte Schiefer desselben Schieferlagers an der Oberfläche aus. Die daraus stammende Fauna führt nach aktueller Kenntnis folgende Trilobiten (Alberti 2018b) ((*): Typuslokalität):
***Paralejurus* sp. S**
Diademaproetus sp.
Xiphogonium? sp.
Rhenocynproetus sp.
Tropidocoryphe sp.
Cyphaspis sp. aff. *Cyphaspis*? sp. L Basse & Müller 2016
Acastoides sp.
Kayserops kochi (Kayser 1884) (*)
Treveropyge sp. L Basse & Müller 2016
Rhenops sp.
Phacopinae
Leonaspis sp. S Alberti 2018b
Koneprusia sp.

Die konkrete Basis der Rupbach-Schiefer von „Schöne Aussicht" ist nicht bekannt. Basse & Müller (2016) geben eine stratigraphische Situation des Schieferlagers zwischen ihren SCH VI b und SCH V von „Heckelmann Mühle" an und bestätigen damit etwa die Einschätzung von Schubert (1996) und Alberti (2016a) einer basalen Position im Rupbach-Schiefer. Aus biostratigraphischer Sicht sind sie somit in der frühen *serotinus*-Biozone der Conodonten-Stratigraphie einzuordnen.

2.1.2 Fundlokalität „Heckelmann Mühle“ – SCH VI b

Nach ihrer Verortung dürfte die hiermit gemeinte Fundlokalität dem oberen Teil des Fundabschnitts SCH VI b von Basse & Müller (2016) entsprechen, weshalb deren Fundstellenbezeichnung hier übernommen wird. Es handelt sich dabei um an Makrofossilien reiche blaugraue, hellbeige-verwitternde Ton- und Siltsteine mit Anreicherung von Brachiopodenschill und sonstigem Detritus. Ein von Basse & Müller (2016) genannter erhöhter Kalkgehalt kann darin allerdings nicht bestätigt werden. Die Fundortbeschreibung von Flick et al. (2006) lässt darauf schließen, dass deren Fundpunkt 6 die entsprechenden Ablagerungen meint. Die Fundlokalität lieferte bislang nach eigener Kenntnis folgende Trilobiten ((*): Typuslokalität):
***Paralejurus* flickorum n. sp.** (*)
Rhenocynproetus sp. aff. *Rhenocynproetus vanvierseni* Basse & Müller 2016
Kayserops sp. L Basse & Müller 2016
Phacopinae

Flick et al. (2006: Tab. 1) führten zu ihrem Fundpunkt 6 außerdem noch *Cyphaspis* und *Acastoides* auf. Nach Basse & Müller (2016) setzen die Rupbach-Schiefer in „Heckelmann-Mühle“ unmittelbar mit SCH VI b ein. Conodontenstratigraphisch ist die Fundlage demnach in die frühe *serotinus*-Biozone einzuordnen.

2.1.3 Fundlokalität „Heckelmann Mühle“ – „Riesen“-Bank

Der hier beschriebene *Paralejurus colossicus* n. sp. stammt aus einer an Makrofossilien reichen Fundlage im unmittelbar Hangenden von SCH VI b sensu Basse & Müller (2016), das heißt aus dem basalen Bereich des Rupbach-Schiefers im Südteil des Steinbruchs an der Heckelmann Mühle. Die kaum drei Dezimeter mächtige Fundschicht streicht hier entlang der Oberkante der Nordwestböschung aus. Es handelt sich dabei um graue und grünlich-graue, gelblich verwitternde Silt-und Tonsteine mit wechselnden Karbonat-Anteilen bis hin zu splittrig harten Karbonat-„Knollen“. Auch der Grad der Schieferung wechselt in der lateralen Verbreitung sowie damit im Zusammenhang die Erhaltungsqualität der Fossilien. Den Hauptanteil des Makrofossil-Inventars stellen Brachiopoden, oft doppelklappig erhalten. Auffällig häufig sind dabei Vertreter der uncinuloiden Art *Oligodesmerhynchus lodanensis* (Burhenne 1899). Zur konkreten Benennung der Fundlage erschien eine weitere Unterteilung der Fundortbezeichnungen nach Basse & Müller (2016) etwa in SCH VI b-b oder SCH V a-a wenig zweckmäßig, da sie sich dafür sowohl von den unmittelbar liegenden Ablagerungen SCH VI b als auch von den hangenden Schichten SCH V a sensu Basse & Müller (2016) zu sehr unterscheidet. Wegen ihrer Führung des riesenhaften *Paralejurus colossicus* n. sp. (vgl. Abb. 1 u. 2) sowie vergleichsweise vieler Fossilreste der großwüchsi-



Abbildung 1: Großes, nicht ganz vollständiges, in die Breite deformiertes Cephalon von *Paralejurus colossicus* n. sp., Sedimentabguss der Ventralseite (Steinkern), Frontalansicht (Breite: 105 mm); Foto: Autor.

Figure 1: Large, incomplete, broadly deformed cephalon of *Paralejurus colossicus* n. sp., internal mold (width: 105 mm), anterior view; photo: author.

Abbildung 2: Pygidium von *Paralejurus colossicus* n. sp., Sedimentabguss der Ventralseite (Steinkern), Lateralansicht (Länge: 66 mm); Foto: Autor.

Figure 2: Pygidium of *Paralejurus colossicus* n. sp., internal mold (length: 66 mm), lateral view; photo: author.

gen *Psychopyge psyche* Basse 2003 wird die Fundschicht hier bezeichnenderweise „Riesen“-Bank genannt. Die insgesamt nicht besonders individuenreiche Trilobitenfauna weist nach bisheriger Kenntnis folgende Formen auf ((*): Typuslokalität):

***Paralejurus colossicus* n. sp.** (*)
Cyphaspis sp. aff. *Cyphaspis*? sp. L Basse & Müller 2016
Cyphaspis sp. aff. *Cyphaspis kweberi* Basse & Müller 2016
Cyphaspis konstantini Alberti 2019 (*)
Diademaproetus sp.
Rhenocynproetus sp.
Ignoproetus? sp.
Harpes sp.
Acastoides sp.
Psychopyge psyche Basse 2003
Morocops (Lahnops) sp.
Leonaspis bassei Alberti 2018b (*)
Leonaspis sp. aff. *Leonaspis kleini* Basse 2004
Koneprusia chimaera Alberti 2019 (*)

Die Makrofossilien weisen auffällig oft Epizoen-Bewuchs auf (Alberti 2018a). Inwieweit die Ablagerungen möglicherweise etwas jünger sind als die von „Schöne Aussicht“, ließ sich bisher nicht sicher klären (Alberti 2018b). Einer biostratigraphischen Einordnung in die frühe *serotinus*-Biozone der Conodonten-Stratigraphie spricht allerdings nichts entgegen. Ein scharfer Kontakt trennt die Fundlage von den hangenden Schichten. Darauf folgt eine fossilfreie, sandige Bank, welche vorbehaltlich näherer Untersuchungen hier als Aschelage bzw. Porphyroid gedeutet wird. Die nachfolgend abgelagerten Rupbach-Schiefer erweisen sich zunächst als auffällig arm an Makrofossilien.

3 Material und Erhaltung

Die Originale befinden sich, soweit nicht anders angegeben, in der Sammlung des Verfassers (Sammlung Mirco Alberti, Hainau). Weitere Aufbewahrungsorte der beschriebenen Fossilien sind:
- PWL = Landessammlung für Naturkunde Rheinland-Pfalz, Mainz
- Sammlung Hans-Alfred Knopp, Mündersbach

Die Fossilien liegen ausnahmslos in Steinkern-Erhaltung vor. Die originale Schalensubstanz bzw. deren etwaige Substitution sind dabei aus der Gesteinsmatrix herausgelöst. Der übrig gebliebene Hohlraum lässt sich im Fall der Trilobiten-Fossilien in den Sedimentabguss der Dorsalseite (auch Negativ-Abdruck genannt) sowie den Sedimentabguss der Ventralseite (üblicherweise Steinkern genannt) aufspalten. Zur Darstellung der ursprünglichen Außenstrukturen des Dor-

salpanzers wurden jeweils Silikonabformungen vom Sedimentabguss der Dorsalseite angefertigt. Auf dem Sedimentabguss der Ventralseite zeichnen sich dagegen die viszeralen Strukturen des ursprünglichen Panzers sowie die ursprünglich ventralseitig exponierten Strukturen des Trilobitenpanzers ab. Um letztere besser hervorzuheben, wurde in einem Fall (Taf. 3, Abb. 22) eine Silikonabformung vom Sedimentabguss der Ventralseite hergestellt. Mit Ausnahme der in den Abbildungen 1, 2, 4 und 5 abgebildeten Steinkerne wurden alle abgebildeten Fossilien mit Mangesiumoxid bedampft. Bei allen gezeigten Fossilien ist eine mehr oder weniger starke tektonische Verformung zu berücksichtigen.

4 Systematischer Teil

Stamm **Arthropoda** von Siebold, 1845
Unterstamm **Trilobitomorpha** Størmer, 1944
Klasse **Trilobita** Walch, 1771

Die Terminologie und verwendete Abkürzungen zur Beschreibung der Morphologie (Abb. 3 und 4) richten sich im Wesentlichen nach Whittington & Kelly (1997). Die englischen Termini wurden mangels offizieller deutscher Übersetzung in einzelnen Fällen frei übersetzt und richten sich ansonsten nach Basse & Müller (2004: 26-28). In Anlehnung an Feist et al. (2010) wird bei der Beschreibung der Ventralseite des Panzers gelegentlich zwischen viszeralen und ventralen Strukturen unterschieden. Während erstere nach innen dem Weichkörper des lebenden Tieres anhafteten, waren letztere ursprünglich nach außen exponiert. Abweichend von der oben genannten Terminologie wird hier zwischen Terrassenleisten auf der Außen- und Innenseite des Dorsalpanzers und Terrassenlinien auf der Ventralseite der Umschläge unterschieden.

Ordnung **Corynexochida** Kobayashi, 1935
Unterordnung **Illaeninae** Jaanusson, 1959
Familie **Scutelluidae** Richter & Richter, 1955

Der Ansicht von Basse & Müller (2016) folgend, wird hier die ursprüngliche systematische Zuordnung von *Paralejurus* Hawle & Corda, 1847 zur Familie der gelegentlich mit den Styginidae Vogdes, 1890 synonymisierten Scutelluidae Richter & Richter, 1955 bevorzugt.

Unterfamilie **Paralejurinae** Pillet, 1972
Gattung ***Paralejurus*** Hawle & Corda, 1847
Typusart: *Bronteus campanifer* Beyrich, 1845

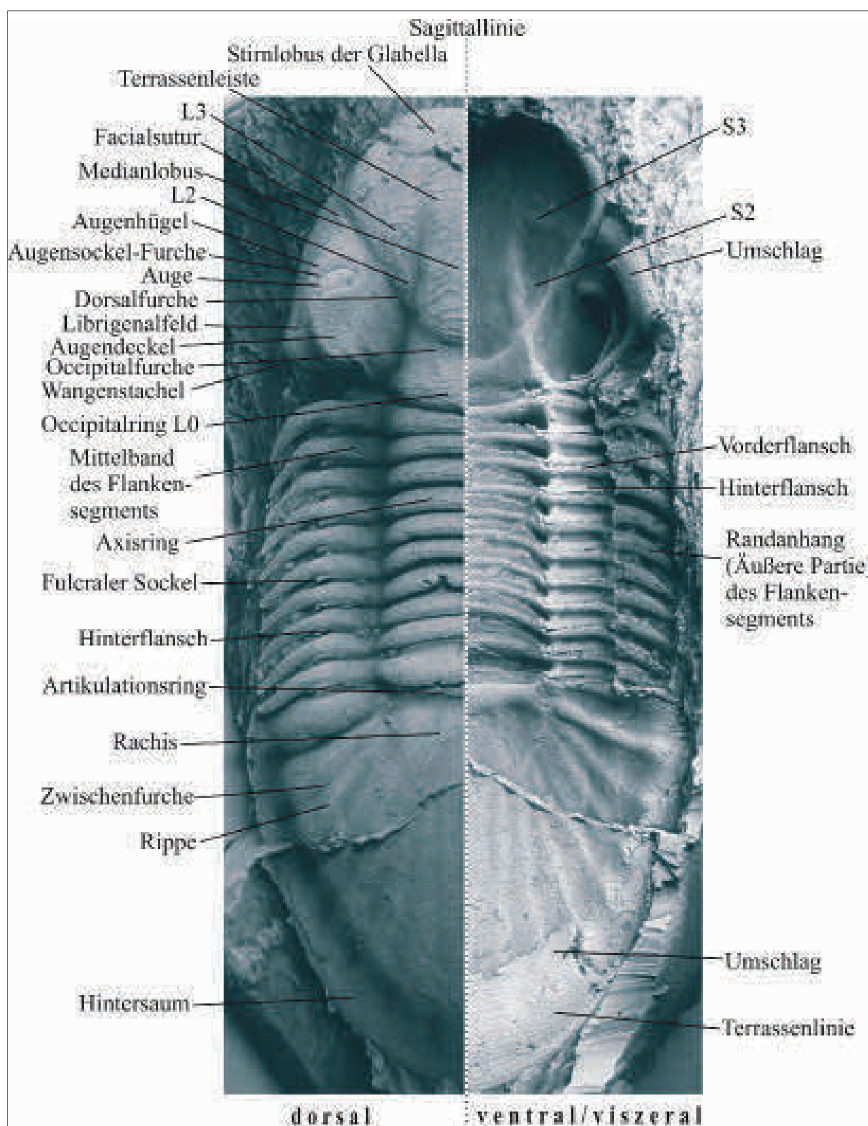


Abbildung 3: Zur verwendeten Terminologie (siehe auch Abb. 4).
Figure 3: Regarding the terminology used (see also fig. 4).

Diagnose (emend.): Schraut & Feist (2004: 714) sowie ergänzende Bemerkungen von Basse & Müller (2016: 65). Abgesehen von der Feststellung, dass sich unter *Paralejurus* auch sehr großwüchsige Formen ausbildeten, wird die bisherige Diagnose der Gattung durch die Neufunde nicht beeinträchtigt.



Abbildung 4: Leicht beschädigtes Cephalon von *Paralejurus colossicus* n. sp., Sedimentabguss der Ventralseite (Breite: 72 mm). a)-b) Verschiedene Dorsalansichten. Man beachte die ausgeprägten Seitenloben L2 und L3 der Glabella, den klar definierten, nach vorne konisch zulaufenden Medianlobus sowie die deutlichen Terrassenleisten. c) Lateralansicht. Gut zu erkennen ist die linke Facialsutur von α über die Wendepunkte β, γ, δ, ε und ζ nach ω.

Figure 4: Slightly damaged cephalon of *Paralejurus colossicus* n. sp., internal mold (width: 72 mm). a)-b) Different dorsal views. Note the distinctive glabellar lobes L2 and L3, the well defined median lobe and the pronounced terrace ridges. c) Lateral view. The facial suture from α via flex points β, γ, δ, ε and ζ to ω is well recognizable.

Verbreitung und Umfang der Gattung: siehe Basse & Müller (2016: 65)

Paralejurus cameratus (Maurer 1876)
(Taf. 1, Abb. 7-12)

v	2013	*Paralejurus* sp. – Alberti, Abb. 4
v	2015	*Paralejurus cameratus* – Alberti
v	2016	*Paralejurus cameratus* – Basse & Müller, Taf. 1, Figs. 1-9
v	2018	*Paralejurus rupbachensis* – Basse & Müller, Abb. 4 d-g

Paralejurus cameratus (Maurer 1876) war bis vor kurzem die einzige aus dem Rupbach-Schiefer dokumentierte Art ihrer Gattung. Die Kenntnis zu dem Taxon aus dem tiefen Rupbach-Schiefer wurde durch Basse & Müller (2016) erheblich erweitert. Vom Holotypus der Art, einem Pygidium aus dem „Schiefer hinter der Fritzemühle“ (heute Heckelmann Mühle), ist lediglich noch die Zeichnung aus dem 19. Jh. vermittelt. Diese dürfte zwar, wie Basse & Müller (2016) bemerkten, mehr oder weniger idealisiert dargestellt sein, zeigt damit aber dennoch ein offenbar für die Art ganz charakteristisches Merkmal auf, nämlich die mehr oder weniger deutliche Gliederung der Rachis.

Hiermit wird vorgeschlagen, die dreiteilige Gliederung der Rachis des Pygidiums tatsächlich als diagnostisch relevantes Merkmal des Taxons zu verwenden. Tiere der Art dürften damit auch von *Paralejurus rupbachensis* Basse & Müller 2018 abzugrenzen sein. Dieses erst kürzlich aufgestellte Taxon kann aus redaktionellen Gründen hier leider nicht mehr näher verglichen werden..

Aus Abraum im südlichen Steinbruchteil von „Heckelmann Mühle“ stammt ein sehr kleines *Paralejurus*-Pygidium (Taf. 1, Abb. 10-11). Von wo genau ist unsicher. Eine Herkunft aus ober-emsischem Rupbach-Schiefer erscheint dagegen ziemlich sicher. Dessen längliche Rachis ist deutlich gegliedert. Der klar herausgehobene sagittale Wulst wird beiderseits von Furchen begrenzt. Wegen der somit klar dreigliedrigen Rachis dürfte das Pygidium *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) zuzuordnen sein. Der Fund lässt annehmen, dass die Ausprägung des Reliefs der Rachis, anders als von Basse & Müller (2016) angenommen, möglicherweise doch einem ontogenetischen Effekt unterlag. Ihr Relief schien im Verlauf der Ontogenese an Deutlichkeit zu verlieren. Auch das in Abb. 9 gezeigte, vergleichsweise kleine Pygidium weist noch eine deutlich durch einen sagittalen Wulst gegliederte Rachis auf.

Paralejurus colossicus n. sp.
(Abb. 1, 2, 4 und 6; Taf. 2-5, Abb. 13-36)

v	2018a	*Paralejurus* n. sp. A – Alberti
v	2018b	*Paralejurus* n. sp. A – Alberti

Etymologie: *colossicus* (lat.) = riesenhaft, die Großwüchsigkeit der Art beschreibend.
Holotypus (hiermit): kleiner, vollständiger Panzer, Sedimentabguss der Dorsalseite, PWL 2018/5325-LS , Taf. 2, Abb. 13-18
Locus typicus: Südlicher der beiden Steinbrüche an der Heckelmann Mühle im unteren Wasenbachtal, Makrofossil-reiche Bank im unmittelbar Hangenden von SCH VI b sensu Basse & Müller (2016), hier „Riesen"-Bank genannt.
Stratum typicum: Basaler Rupbach-Schiefer (frühe *serotinus*-Biozone, mittleres Ober-Emsium)
Material: siehe Abbildung 1, 2, 4 und 6, Taf. 2-5 sowie einige weitere hier nicht abgebildete Funde.

Diagnose
Paralejurus mit folgenden Merkmalen: Enorme Größen erreichend. Deutlich gefurchte Glabella mit klar markierten Seitenloben L2 und L3 sowie nach vorne konisch zulaufendem, seitlich eingeschnürt wirkendem Medianlobus. Frontaler Umriss des Stirnlobus der Glabella sagittal schwach eingezogen. Augenhügel auffällig stark gewölbt. Schuppenartige Terrassenleisten sowohl auf der Dorsal- als auch der Ventralseite (viszeral) des Panzers; auf dem Cephalon deutlicher hervortretend als auf dem Pygidium. Rückwärtigster Axisring besonders kräftig und breit (tr.); breiter als die Rachis des Pygidiums. Mehr oder weniger zungenförmig ausgelängtes, halbrundes Pygidium breit umsäumt. Undeutlich umrissene Rachis deutlich breiter als lang, ohne wesentliches Relief. Zwischenfurchen, mit Ausnahme der vordersten, vergleichsweise schwach markiert, allerdings im Übergang zum Saum auffällig grubenförmig eingetieft.

Morphologie
Cephalon: Kein Vordersaum um Frontpartie des Cranidiums. Stattdessen Stirnlobus der Glabella hier unvermittelt nach ventral in die rostrale Einheit umbiegend. Frontaler Umriss der Glabella sagittal leicht eingezogen. Glabella im Umriss breit birnenförmig, vergleichsweise deutlich differenziert. Gliederung der Glabella dabei viszeral deutlicher hervortretend als dorsalseitig. Medianlobus klar definiert, nach vorne konisch zulaufend, querab der Seitenloben L2 und L3 jeweils eingeschnürt wirkend. L1 mit Medianlobus verschmolzen, lediglich im Umriss als Ausbuchtung am hinteren Rand desselben zu erahnen. L2 und L3 klar vom Medianlobus getrennt. L2 klein, gerundet dreieckig, nach vorne durch breite und flache, vorwärtsgebogen umlaufende S2 vom L3 abgesetzt. L3 groß, gerundet trapezoid. Die breitere (tr.) vordere Seite wird von einer vorwärts gebogenen S3 umgrenzt, welche dorsal kaum, viszeral dagegen recht deutlich zu erkennen ist. Occipitalfurche breit, vom transversal mit gut abgerundeten Ecken umrissenen Hinterrand des Medianlobus viel deutlicher abgesetzt wirkend als vom breiten Occipitalring. Wendepunkt β der Facialsutur unweit von α, deutlich vor (exsag.)

dem L3 gelegen. Konkav gebogener vorderer Ast der Sutur von β nach γ zunächst parallel zur Dorsalfurche verlaufend, ab der Ebene des L3 (exsag.) weniger stark konvergierend und im hinteren Bereich etwa exsagittal verlaufend. γ ist dadurch deutlich querab (tr.) vom Hinterrand des L2 gelegen. ζ kaum weiter abaxial als δ. Terrassenleisten auf dorsal exponierten Partien des Cranidiums schuppenartig, grob transversal orientiert; an den lateralen Flanken des Stirnlobus der Glabella als subparallele Linien umlaufend und in den Furchen stark reduziert. Viszeral Terrassenleisten als subparallele Linien lateral und frontal um den Stirnlobus der Glabella umlaufend, in den übrigen Partien des Cranidiums kaum festzustellen. Außenrand der Librigena im vorderen Bereich saumartig, nach hinten in eine steile Flanke übergehend, deren distales Ende mit dem Hinterrand der Librigena in einen kleinen, dreieckig wirkenden Wangenstachel zusammenläuft. Hinterrand der Librigena annähernd transversal. Librigenales Feld unterhalb des Auges steil hügelförmig aufgewölbt (hier Augenhügel genannt). Flanken des Augenhügels annähernd senkrecht geneigt, um den Augensockel plattformartig verflachend. Innerhalb dieser Plattform umläuft eine deutlich eingetiefte Furche den Augensockel. Ocellenfeld vergleichsweise niedrig bis auffällig schmal bei großen Individuen. Dorsal schuppenartige Terrassenleisten auf der Librigena, weitgehend transversal ausgerichtet, auf der hinteren Flanke des Augenhügels nach vorne divergierend. Viszeral keine Terrassenleisten auf der Librigena erkennbar.
<u>Thorax</u>: Axis nach hinten bis zum 9. Axisring kaum merklich breiter werdend. Zehnter, rückwärtigster Axisring dagegen merklich breiter (tr.) und kräftiger sowie deutlich breiter (tr.) als die Rachis des Pygidiums. Dorsale Oberfläche der Axisringe mit deutlichen, transversal angeordneten Terrassenleisten. Fulcrale Linien gerade, schwach nach hinten divergierend; ihr Verlauf ist durch den dorsal gut sichtbaren fulcralen Sockel klar markiert. Mittelbänder der Flankensegmente im inneren Bereich (adaxial) gebläht wirkend. Schmale Hinterflansche dorsal deutlich exponiert, mit zum fulcralen Sockel hin rückwärts biegendem Hinterrand. Nur in viszeraler Ansicht (Steinkern) erkennbare Vorderflansche etwas breiter (exsag.) wirkend als die Hinterflansche. Äußere (abaxial) Partien bzw. Randanhänge der Flankensegmente Sensenblatt-förmig, mit breiter (exsag.) vorwärts gekippter Flanke und schmalerer (exsag.) rückwärts exponierter Flanke.
<u>Pygidium</u>: Pygidium etwa um ein Viertel länger als der Thorax. Im Umriss halbelliptisch bzw. halbrund mit mehr oder weniger merklich zungenförmiger Auslängung. Breiter, nach außen völlig verflachender Hintersaum. Rachis auf dem Steinkern deutlicher umrissen als auf der Dorsalseite, annähernd halbkreisförmig, gelegentlich schwach kantig, sechseckig trapezoid wirkend; deutlich breiter als lang, dabei wesentlich breiter (tr.) als eine Flanke. Die im Wesentlichen ungegliederte Rachis weist nur gelegentlich in ihrem vorderen Drittel ein kaum merkliches Relief in Form zweier ganz schwach angedeuteter Depressionen auf. Kräftiger Artikulationsring („articulating half-ring"), so breit (tr.) wie die Rachis; darauf transversale Terrassenleisten. Vorderste Rippe kräftig, durch eine tiefe Zwischen-

furche vom übrigen Pleuralfeld separiert. Die übrigen Zwischenfurchen sind auf der Plattform nur schwach markiert, dabei nach hinten in ihrer Deutlichkeit abnehmend, genauso wie in adaxiale Richtung. Im Übergang zum Hintersaum sind die insgesamt sieben Zwischenfurchen auffällig grubenartig eingetieft. Auf dem Vorderrand der vordersten Rippe linear angeordnete Terrassenleisten. Ansonsten schuppenartige Terrassenleisten, in gleicher Weise wie auf der Dorsalseite auch viszeral markiert; weitgehend vorwärts-konvex im Bereich des Hintersaums dagegen eher rückwärts-konvex.
Ventralseiten: Das Hypostom ist nicht bekannt, die rostrale Einheit nur von einer Teilansicht (vgl. Taf. 2, Abb. 16-18). Deren ventrale Skulptur besteht demnach aus kräftigen, streng parallelen Terrassenlinien, die nach vorne den Einzug der Glabellafront nachzuzeichnen scheinen. Hier biegt die ventral gewölbte rostrale Einheit nach oben in die Glabella um, ohne dass hierbei eine klare Trennung erkennbar wäre. Die Umschläge der Librigenae reichen bis unter den hinteren und seitlichen Rand der Augensockel-Furche. Ihre ventralseitige Skulptur besteht aus bis zu einem Duzend subparallelen, den Außenrand der Librigena umlaufenden Terrassenlinien. Einige der Terrassenlinien biegen am Hinterrand des Augenhügels in adaxiale Richtung ein (vgl. Taf. 4, Abb. 28). Die Randanhänge der Pleuren erscheinen ventral ohne wesentliche Skultpur. Der unter etwas mehr als dem äußeren Viertel des Pygidiums umlaufende Umschlag weist ventral mindestens 19 deutliche, subparallel umlaufende Terrassenlinien auf.

Vergleiche

Paralejurus colossicus n. sp. sticht aus allen bekannten Arten seiner Gattung durch seinen enormen Größenwuchs heraus. Während sich für die übrigen Formen kaum Größenangaben finden lassen, die die 10-Zentimeter-Marke überschreiten, erreichten Tiere der Art offenbar regelmäßig Größen von 15–20 cm oder gelegentlich sogar deutlich mehr. Nach einer nachrichtlichen Mitteilung von M. Basse bildete lediglich Šnajdr (1960) ein Crandium von *Paralejurus campanifer* Beyrich, 1845 ab, das zu einem Trilobiten vergleichbarer Größe gehört haben könnte.

Die größten bekannten Individuen von *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) erreichten kaum Längen über 7 cm und damit bei Weitem nicht die Ausmaße von *Paralejurus colossicus* n. sp. Einen den Außenumriss des Cephalons komplett umlaufenden Randsaum (vgl. Basse & Müller 2016, Taf. 1, Abb. 1-3) kennt man von *Paralejurus colossicus* n. sp. nicht. Dessen wesentlich deutlichere Furchung der Glabella macht sich insbesondere auf der Ventralseite bemerkbar. Genauso erscheinen die Terrassenleisten auf der Ventralseite des Cranidiums bei *Paralejurus cameratus* nicht annähernd so ausgeprägt wie bei *Paralejurus colossicus* n. sp. Dessen deutlich breiter als lang umrissene Rachis des Pygidiums zeigt nicht die für *Paralejurus cameratus* typische Dreiteilung mit sagittalem Wulst. Dagegen fehlen bei diesem die für *Paralejurus colossicus* n. sp. charakteristischen grubenförmigen Vertiefungen der Zwischenfurchen am Übergang in den Hintersaum.

Ansonsten treten die Zwischenfurchen bei *Paralejurus cameratus* deutlicher in Erscheinung. Anders als bei *Paralejurus cameratus* sind bei *Paralejurus colossicus* n. sp. die Terrassenleisten auf dem Pygidium deutlicher markiert und finden sich auch auf der Ventralseite (viszeral). Von *Paralejurus rupbachensis* Basse & Müller 2018 (Abb. 4 a-c) unterscheidet sich die neue Art am auffälligsten durch ihre undeutlich umrissene Rachis und die undeutlicher markierten, am Übergang zum breiteren Hintersaum grubenartig eingetieften Zwischenfurchen.

Für Vergleiche mit *Paralejurus flickorum* n. sp. siehe bei diesem.

Die dorsal- wie ventralseitige Terrassenleisten-Skulptur des Pygidiums ähnelt der von *Paralejurus intumescens* (F.A. Roemer 1855) aus dem Ober-Emsium des Harzes. Allerdings erscheint sie weniger stark ausgeprägt als bei diesem (vgl. Basse & Müller 2004: Taf. 17, Fig. 207-209). Bei der Harzer Art fehlen die grubenförmigen Vertiefungen im Hintersaum des Pygidiums. Vergleichbar großwüchsige Individuen, wie bei *Paralejurus colossicus* n. sp., sind auch von dieser nicht bekannt.

Die grubenartigen Vertiefungen der Zwischenfurchen am Übergang in den Hintersaum des Pygidiums sind ein auffälliges Artmerkmal von *Paralejurus colossicus* n. sp. Die Art unterscheidet sich dadurch von etlichen ähnlich alten Gattungsvertretern, etwa der Gruppe um *Paralejurus dormitzeri* sowie *Paralejurus applanatus* (Novák 1890) aus dem europäischen Ober-Emsium und *Paralejurus rehamnanus* G. Alberti 1970 und *Paralejurus tenuistriatus* Schraut & Feist 2004 aus Marokko.

Ähnliche Vertiefungen der Zwischenfurchen im Übergang zum Hintersaum des Pygidiums weist *Paralejurus carlsi* Schraut & Feist 2004 aus dem spanischen Unter-Emsium auf. Ähnlich wie bei *Paralejurus colossicus* n. sp. sind bei diesem auch die Glabellafurchen ziemlich deutlich markiert. *Paralejurus carlsi* unterscheidet sich ansonsten aber deutlich durch seine charakteristische Knötchen-Skulptur sowie seine distal durch ein Grübchen geteilte Mittelrippe. Außerdem treten bei *Paralejurus colossicus* n. sp. die Zwischenfurchen insgesamt viel weniger deutlich in Erscheinung.

Paralejurus galloisi (Oehlert & Oehlert 1890) aus dem nicht näher spezifizierten Emsium Westfrankreichs wird mit einem abgeknickt abgesetzten äußeren Abschnitt des aufgewölbten Pleuralfeldes beschrieben, was bei *Paralejurus colossicus* n. sp. nicht zu beobachten ist.

Die vor- bis frühemsischen *Paralejurus*-Formen unterscheiden sich in einigen Merkmalen grundsätzlich von den späteren Gattungsvertretern (vgl. Schraut & Feist 2004), weshalb sie hier nicht näher verglichen werden.

Diskussion zur Art

Paralejurus colossicus n. sp. fällt unter den Formen des Rupbach-Schiefers, aber auch generell unter allen bekannten Arten der Gattung durch seine Großwüchsigkeit auf. Tiere der Art erreichten nicht selten Größen von 15–20 cm, eventuell

sogar deutlich mehr. Selbst die größten bekannten Vertreter der älteren *Paralejurus flickorum* n. sp. sowie der jüngeren *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) und *Paralejurus rupbachensis* Basse & Müller 2018 reichten größenmäßig kaum an die kleinsten bekannten Individuen der Art heran. Abgesehen von der Größe erweisen sich die Unterschiede zwischen den Arten des Rupbach-Schiefers als vergleichsweise gering. Insofern ließe sich unter Umständen spekulieren, ob die Großwüchsigkeit nicht Ausdruck einer Modifikation sein könnte, bei der es vielleicht, ausgelöst durch besonders günstige Lebensumstände, zur innerartlichen Ausbildung entsprechend großer Individuen kam. Die erkennbaren morphologischen Unterschiede wären damit als ontogenetische Effekte zu deuten. Gegen eine Form von Modifikation spricht allerdings die regelmäßige, sehr deutliche Ausprägung des Größenwuchses; viel mehr aber der Umstand, dass ganz offensichtlich kein Individuum der anderen *Paralejurus*-Formen des Rupbach-Schiefers auch nur ansatzweise entsprechende Größen erreichte. Wie weit die innerartlichen Modifikationen gehen konnten, hing grundsätzlich vom jeweiligen Maß der phänotypischen Plastizität eines Organismus ab. Je stärker ausgeprägt diese war, desto mehr konnten sich Umwelteinflüsse auf das jeweilige Erscheinungsbild von Individuen einer Art auswirken. Da sich alle bekannten Vertreter der übrigen *Paralejurus-Arten* größenmäßig innerhalb offenbar ziemlich fest gesetzter Grenzen bewegten, ist anzunehmen, dass bei diesen das Maß der phänotypischen Plastizität in Bezug auf die Körpergröße nicht besonders hoch gewesen ist. Jedenfalls nicht hoch genug, um die plötzliche innerartliche Ausbildung so viel größerer Formen zu erklären. Die deutlichen Größenunterschiede von *Paralejurus colossicus* n. sp. zu den übrigen *Paralejurus*-Formen des Rupbach-Schiefers dürften demnach tatsächlich eher genetisch bedingt gewesen sein.

Paralejurus flickorum n. sp.
(Taf. 6, Abb. 37-43)

2006 *Paralejurus* sp. – Flick, Flick & Requadt, 31, Tab. 1

Etymologie: Nach Prof. Heiner Flick und seinem Sohn Ulrich, die in ihrer Arbeit Flick et al. (2006) *Paralejurus* aus dem entsprechenden Fundumfeld in „Heckelmann Mühle“ zuerst erwähnten.
Holotypus (hiermit): Pygidium, Sedimentabguss der Dorsalseite, PWL 2018/5407-LS, Taf. 6, Abb. 39
Locus typicus: Südlicher der beiden Steinbrüche an der Heckelmann Mühle im unteren Wasenbachtal, an Brachiopodenschill und Detritus reiche Silt- und Tonsteinlagen im Topbereich der Nordwestböschung, SCH VI b sensu Basse & Müller (2016).
Stratum typicum: Basaler Rupbach-Schiefer (frühe *serotinus*-Biozone, mittleres Ober-Emsium)

Material: siehe Taf. 6 sowie ein weiterer, nicht abgebildeter Pygidium-Steinkern.

Diagnose

Paralejurus mit folgenden Merkmalen: Aufgebogener Randsaum um Vorderrand des Cranidiums. Glabella kaum gefurcht. Librigenalfeld flach, ohne wesentlich aufgewölbten Augenhügel. Terrassenleisten auf Librigenae, Palpebralloben und Occipitalring, jedoch auf Glabella dorsalseitig genau so wenig erkennbar wie insgesamt auf der Ventralseite (viszeral) des Cephalons. Ocellenfeld vergleichsweise hoch. Breit gesäumtes, annähernd halbkreisförmiges Pygidium mit mäßig eingetieften Zwischenfurchen; davon die vordersten fünf klar markiert. Undeutlich markierte Rachis breiter als lang und selbst bei kleinen Individuen kaum merklich gegliedert. Schuppenartig wirkende Terrassenleisten auf dem Pygidium nur schwach angedeutet.

Morphologie

<u>Cephalon</u>: Vorderrand des Cranidiums mit deutlich ausgeprägtem, aufgebogenem Randsaum (Vordersaum). Vorderast der Facialsutur annähernd parallel zur Dorsalfurche verlaufend. Glabella ohne erkennbare Gliederung oder Skulptur, weder dorsal noch ventral (viszeral). Spindelförmiger Occipitalring mit kräftigen, transversalen Terrassenleisten. Querbinder-(Fliegen-)förmig umrissene Occipitalfurche, adaxial verflachend. Kurze transversale Terrassenleisten auf dem halbkreisförmigen Augendeckel. Librigenalfeld flach. Augenhügel nicht wesentlich aufgewölbt. Ocellenfeld vergleichsweise hoch. Augensockel von deutlicher Furche umgrenzt. Terrassenleisten zum Hinterrand der Librigena kräftiger werdend; am distalen Hinterrand transversal, sonst schräg nach vorne divergierend und zum Außenrand der Librigena vorwärts bis vorwärts-konvergierend umbiegend. Viszeral keine Terrassenleisten auf der Librigena oder dem Palpebrallobus erkennbar. Hinterrand der Librigena annähernd transversal.
<u>Pygidium</u>: Pygidium im Umriss angenähert halbkreisförmig, breit umsäumt. Mäßig tiefe Zwischenfurchen von vorne nach hinten an Deutlichkeit abnehmend, adaxial verflachend und, mit Ausnahme der vordersten Furche, im inneren Bereich der Plattform annähernd verschwindend. Zumindest die vorderen fünf Zwischenfurchen sind deutlich markiert. Undeutlich markierte Rachis im Umriss merklich breiter als lang, ohne wesentliches Relief, selbst bei kleinen Individuen. Dorsal- und Viszeralansicht des Pygidiums unterscheiden sich hinsichtlich der groben Reliefmerkmale nicht merklich. Die auf der Dorsalseite ziemlich schwach angedeuteten, schuppenartig wirkenden Terrassenleisten sind viszeral noch schwieriger bis gar nicht auszumachen.
<u>Ventralseiten</u>: Rostrale Einheit, Hypostom und Umschläge der Librigenae sind nicht bekannt. Unter etwa dem äußeren Drittel des Pygidiums umlaufender Umschlag mit um die 22 deutlichen, subparallel umlaufenden Terrassenlinien.

Vergleiche

Paralejurus flickorum n. sp. unterscheidet sich von *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) durch die im Verhältnis zu ihrer Länge deutlich breitere Rachis des Pygidiums. Diese ist offenbar auch bei kleineren Individuen nicht merklich gegliedert und wesentlich undeutlicher umrissen als bei *Paralejurus rupbachensis* Basse & Müller 2018.

Die Art erreicht bei Weitem nicht die Ausmaße von *Paralejurus colossicus* n. sp. sondern dürfte den bisher bekannten Funden zufolge kaum Längen von 10 cm erreicht haben. Die auffälligsten morphologischen Unterschiede ergeben sich aus dem Fehlen der grubenförmigen Vertiefungen am Übergang der Zwischenfurchen in den Hintersaum des Pygidiums und den undeutlicheren Terrassenleisten auf dem Pygidium sowie aus dem aufgebogenen Randsaum um den Vorderrand der Glabella. Das Sehfeld der Augen (Ocellenfeld) wirkt höher als bei *Paralejurus colossicus* n. sp., die Librigena dagegen vergleichsweise flach, ohne auffälligen Augenhügel.

Paralejurus intumescens (F.A. Roemer 1855) unterscheidet sich von der neuen Art durch seine stark ausgeprägte Terrassenleisten-Skulptur auf der Dorsal- und Ventralseite des Pygidiums.

Auch bei *Paralejurus rehamnanus* G. Alberti 1970 sind die Terrassenleisten auf dem Pygidium stärker ausgeprägt. Dieser unterscheidet sich, genauso wie die andere ähnlich alte marokkanische Art *Paralejurus tenuistriatus* Schraut & Feist 2004, außerdem durch den weniger breiten Pygidium-Saum. Zwar ist der Wangenstachel von *Paralejurus flickorum* n. sp. bisher unbekannt. Der vorliegende Cephalonrest lässt allerdings erahnen, dass seine Wangenstacheln kürzer gewesen sein dürften als bei den marokkanischen Arten.

Eine für *Paralejurus applanatus* (Novák 1890) beschriebene auffällig flache Wölbung des Panzers (Basse 1994) lässt sich bei *Paralejurus flickorum* n. sp. nicht feststellen.

Unterschiede zu Artgruppe um *Paralejurus dormitzeri* lassen sich mit dem vorhandenen Material allenfalls am bei *Paralejurus flickorum* n. sp. ziemlich breiten Hintersaum des Pygidiums festmachen.

Von *Paralejurus galloisi* (Oehlert & Oehlert 1890) unterscheidet sich *Paralejurus flickorum* n. sp. aufgrund des fehlenden Knicks im Pleuralfeld des Pygidiums.

Paralejurus carlsi Schraut & Feist 2004 unterscheidet sich deutlich durch seine grubenartigen Vertiefungen im Saum des Pygidiums und die auffällige Knötchen-Skulptur.

Aus den gleichen Gründen wie bei *Paralejurus colossicus* n. sp. wird auf Vergleiche mit deutlich älteren vor- oder frühemsischen Formen verzichtet.

Diskussion zur Art

Eine Unterscheidung von *Paralejurus flickorum* n. sp. und den jüngeren *Para-*



Abbildung 5: *Paralejurus* sp. S aus dem basalen Rupbach-Schiefer von „Schöne Aussicht“ (Sedimentabguss der Ventralseite; Länge: 108 mm; legit, Sammlung und Fotos: Hans-Alfred Knopp, Mündersbach).

Figure 5: *Paralejurus* sp. S from the basal Rupbach Shales of „SchöneAussicht“ (internal mold; length: 108 mm; collection and photos: Hans-Alfred Knopp, Mündersbach).

lejurus cameratus (Maurer 1876) und *rupbachensis* Basse & Müller 2018 ist anhand des zahlenmäßig geringen, nicht optimal erhaltenen Materials schwierig. Insbesondere, wenn man möglicherweise entsprechend Basse & Müller (2016) keine ontogenetischen Effekte auf deren Form der Rachis annehmen sollte bzw. überhaupt der Gliederung ihrer Rachis, wie diese, wenig diagnostische Bedeu-

tung zuteil werden lässt. Tatsächlich geschieht die Abgrenzung der Art zu einem wesentlichen Teil eher als Konsequenz stratigraphischer Erwägungen. Von der jüngeren *Paralejurus colossicus* n. sp. unterscheidet sie sich jedenfalls eindeutiger. Deren Vorkommen trennt die Vorkommen von *Paralejurus flickorum* n. sp. im basalen Rupbach-Schiefer von denen der Arten *Paralejurus cameratus* und *rupbachensis* im jüngeren, tiefen Rupbach-Schiefer. In den dazwischenliegenden Abfolgen fehlen Funde von Formen, die *Paralejurus flickorum, Paralejurus rupbachensis* oder *Paralejurus cameratus* entsprechen könnten.

Paralejurus sp. S
(Abb. 5)

v	2016a	*Paralejurus* sp. – Alberti, 14, Abb. 16
v	2016	*Paralejurus* - Basse & Müller, 20
v	2018b	*Paralejurus* sp. – Alberti
v	2018	*Paralejurus* sp. – Basse & Müller, Abb. 4 h

Material: Der in Abb. 5 gezeigte vollständige Panzer aus dem basalen Rupbach-Schiefer des Schieferlagers der Grube „Schöne Aussicht" ist der bislang einzige dokumentierte Fund der Gattung *Paralejurus* von hier. Daneben liegt mittlerweile noch ein recht großes Cranidium vor. Die, bedingt durch die Schieferung und Verwitterung, mäßige Erhaltung erlaubt kaum eine Beschreibung von morphologischen Einzelheiten.
Morphologie: Soweit erhaltungsbedingt erkennbar, *Paralejurus* mit folgenden Merkmalen: Vergleichsweise großwüchsige Form. Cephalonrand saumartig. Hinterrand der Librigena annähernd gerade, daran distal ein kurzer, dreieckiger Wangenstachel. Ausgeprägte Terrassenleistenskulptur auf dem Cranidium; umlaufend auf dem Frontomedianlobus. Pygidium mit vergleichsweise breitem, randlich aufgebogen wirkendem Hintersaum. Unter dem äußeren Drittel des Pygidiums umlaufender Umschlag mit mindestens 20 deutlichen, subparallel umlaufenden Terrassenlinien.
Vergleiche: Die mäßige Erhaltung der Funde von *Paralejurus* sp. S erlaubt keinen sinnvollen Vergleich mit den bekannten *Paralejurus*-Arten des Rupbach-Schiefers. Aus stratigraphischer Sicht dürfte eine Zuordnung zu *Paralejurus colossicus* n. sp. oder *Paralejurus flickorum* n. sp. wohl eher in Betracht zu ziehen sein als zu den jüngeren *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) und *Paralejurus rupbachensis* Basse & Müller 2018. Das abgebildete Individuum ist mit 108 mm Länge vergleichsweise groß, was vielleicht aber auch ein Effekt der Schieferung sein kann.

5 Diskussion

Schraut & Feist (2004) schlossen aus der allgemeinen Morphologie von *Paralejurus* und dessen offenbar bevorzugten Lebensräumen auf eine semi-endobenthische Lebensweise. Auch Feist et al. (2010) nahmen an, dass Vertreter von *Paralejurus* einen wesentlichen Teil ihres Lebens im Sediment vergraben verbrachten. Eine grabende Lebensweise mag jedoch auf die älteren Formen der Gattung eher zugetroffen haben als auf phylogenetisch jüngere mit deutlichem, abgeflachtem Hintersaum um das Pygidium. Zu letzteren zählen auch die bekannten Formen des Rupbach-Schiefers. Während insbesondere die gewölbte, kompakte Form von *Paralejurus* als Anpassung an eine grabende Lebensweise angeführt wird, ist die Ausbildung eines krempenartigen Hintersaums am Pygidium nicht so recht damit in Einklang zu bringen. Zumal Schraut & Feist (2004) die Ausbildung eines solchen Saums sogar als morphologischen Trend in der evolutionären Entwicklung der Gattung benennen. Damit gleichgehend beschreiben Feist et al. (2010) einen evolutionären Trend zu perfekten Einrollung bei den späteren, oberemsischen bis frühmitteldevonischen Formen. Sie nahmen dazu an, dass sich *Paralejurus* insbesondere bei gelegentlichen Aufenthalten auf der Sedimentoberfläche zum Schutz vor nekto-benthischen Fressfeinden einrollte. Wobei ein schnelles Einwühlen in den Meeresboden für einen grabend lebenden Trilobiten dagegen sicherlich die bessere Schutzstrategie gewesen wäre. Wenn Feist et al. (2004) hierzu sogar ausführen, dass je mehr die Lebewesen im Sediment vergraben lebten, sie damit desto weniger Fressfeinden ausgesetzt waren und somit weniger zur Einrollung neigen mussten, argumentieren sie hiermit eigentlich gegen den von ihnen festgestellten Trend zur perfekten Einrollung. Sofern nämlich *Paralejurus*, wie sie annehmen, tatsächlich vorrangig grabend gelebt haben sollte, wäre ein solcher Entwicklungstrend wohl nicht erforderlich gewesen. Genauso wäre dann auch hinsichtlich der Morphologie von *Paralejurus* eher ein gegenläufiger Trend zu erwarten gewesen, nämlich eine weitere Kompaktion des Trilobitenpanzers und nicht, wie es der Trend zeigt, die zunehmende Ausbildung eines krempenartigen Hintersaums am Pygidium entwicklungsgeschichtlich jüngerer Formen der Gattung. Beide Trends deuten demnach vielmehr auf eine Abkehr von einer ursprünglich im Sediment grabenden, semi-endobenthischen hin zu einer mehr an der Sedimentoberfläche orientierten oder gar epibenthischen Lebensweise im Laufe der Entwicklungsgeschichte von *Paralejurus* hin. Die im Querschnitt glockenförmigen Pygidien der späten *Paralejurus*-Formen wirken mehr so, als ob sie mit ihrem abgeflachten Saum an ein Leben auf dem flachen Meeresboden angepasst waren. Das gleiche gilt für die vergleichsweise kräftig umsäumten Cephala. Möglicherweise wirkte der Panzer damit, angepresst auf den Meeresboden, tatsächlich auch wie eine Saugglocke. Das dürfte etwaigen Beutegreifern erschwert haben, die Trilobiten im schnellen Zugriff vom Meeresgrund abzuheben bzw. umzudrehen und zu erbeuten. Durch die weitgehend strukturlose Oberfläche des Trilobitenpanzers

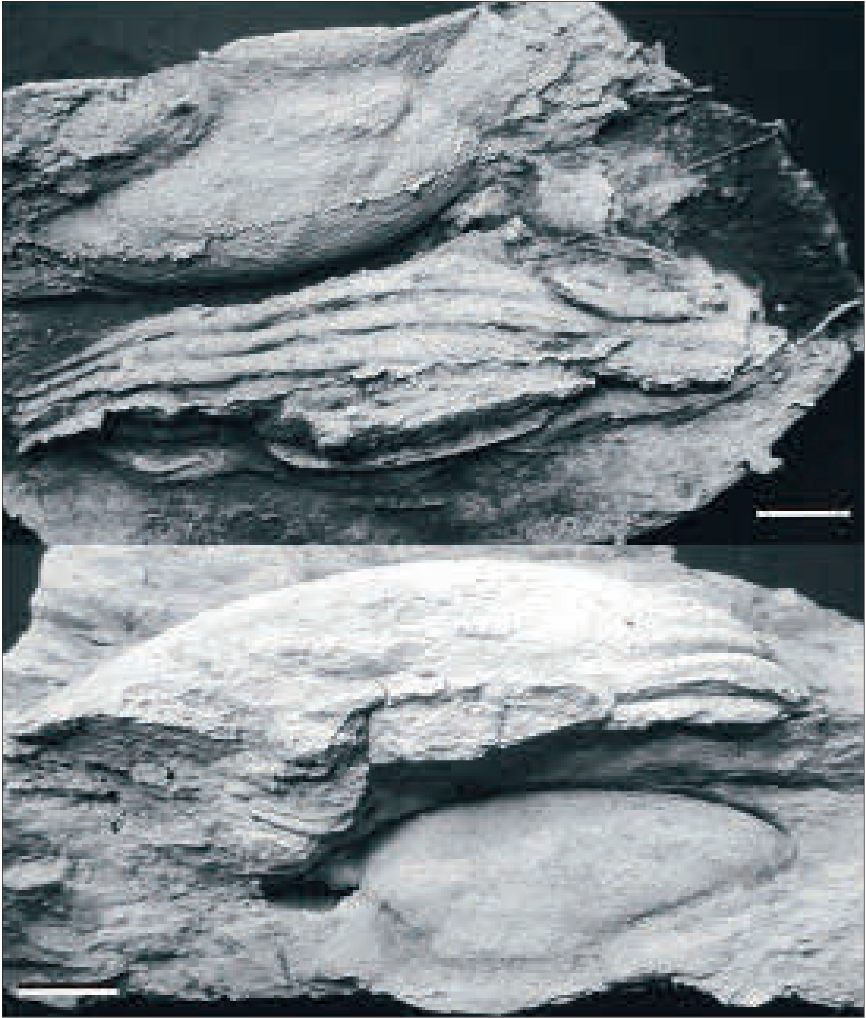


Abbildung 6: Disartikulierte Panzerreste von *Paralejurus colossicus* n. sp,. vermutlich einer Exuvie. Oben: Silikonabformung vom Sedimentabguss der Dorsalseite. Unten: Steinkern desselben Individuums (Maßstab jeweils 10 mm).

Figure 6: Disarticulated specimen of *Paralejurus colossicus* n. sp., presumably an exuvia. Above: Silicone cast of the external (dorsal) mold. Below: Internal mold of the same specimen (scale bars: 10 mm).

wurde dabei ein stabiler Zugriff des Räubers vermutlich zusätzlich erschwert. Das konnte den Trilobiten für den Fall, dass der Räuber weiter nachgreifen wollte, gegebenenfalls ausreichend Zeit verschaffen, um sich in das Sediment zu flüchten oder einzurollen. Der evolutionäre Trend zur perfekten Einrollung lässt dabei ei-

nen Trend zur Bevorzugung der letzteren Strategie vermuten. Mit einer Abkehr von der endobenthischen Lebensweise stand vielleicht auch der morphologische Trend zur Ausbildung von Wangenstacheln im Zusammenhang, den Schraut & Feist (2004) bei den späteren *Paralejurus*-Formen feststellten. Alberti (2015) nahm eine unterstützende Funktion der Wangenstacheln beim Häutungsvorgang mancher Trilobiten an (Abb. 6). Diesen muss man sich aufgrund des breit umgeschlagenen Cephalon- und Pygidiumpanzers bei *Paralejurus* wahrscheinlich vergleichsweise schwierig vorstellen. Die grabend lebenden frühen Formen der Gattung dürften sich noch bevorzugt infaunal gehäutet haben, wobei die Reibungswirkung des Sediments das Abstreifen des Panzers erleichterte. Sofern sie tatsächlich eher epibenthisch lebten, mussten die späteren Formen dafür andere Strategien entwickeln. Hierzu konnten Panzeranhänge hilfreich sein, die zum Abstreifen der Exuvie mit dem Untergrund verankert wurden. Möglicherweise konnten die späteren *Paralejurus*-Formen ihre Wangenstachel nutzen, indem sie diese im Boden verhakten, um ihren Häutungsvorgang zu erleichten (vgl. Alberti 2015, Abb. 8 und 18).

Auffällig viele der Makrofossilien in den basalen Rupbach-Schiefern von „Heckelmann Mühle“ zeigen ursprünglichen Epizoen-Bewuchs (Alberti 2018a). Bei vielen davon lässt sich nicht mehr nachvollziehen, ob die Besiedlung noch zu Lebzeiten des besiedelten Organismus stattgefunden hatte oder nach dessen Ableben. Darunter sind auch einige *Paralejurus*-Reste. Bekannt sind hierbei Besiedlungen durch tabulate und rugose Korallen sowie weitere nicht näher bestimmbare Zooarien mit meist flächiger Ausbreitungsform. Hierbei kann es sich sowohl um tabulate Korallen als auch um Bryozoen, Schwämme oder Foraminiferen gehandelt haben. Nur auf den Panzerresten von *Paralejurus* ließen sich bislang nicht näher bestimmte Inkrustationen feststellen, die in einigen Fällen an *Cornulites* erinnern. Sollten sich manche der Besiedlungen tatsächlich als Bewüchse zu Lebzeiten der Trilobiten herausstellen, wäre dies wohl als weiteres Indiz dafür zu deuten, dass die Lebensweise der späteren *Paralejurus*-Vertreter nicht so sehr endobenthisch geprägt war, wie bislang angenommen.

Die auffällige Großwüchsigkeit von *Paralejurus colossicus* n. sp. spricht für ein besonders günstiges Lebensumfeld der Trilobiten. Ob der Riesenwuchs auf Modifikation zurückzuführen oder genetisch bedingt war, ist dabei unerheblich. Beide Möglichkeiten sind im Zusammenhang mit den damaligen Umweltbedingungen zu sehen. Die riesenhaften *Paralejurus* erscheinen im oberen Bereich einer Abfolge siltiger, karbonathaltiger Tonsteine, die nach Alberti (2018a) das Abtauchen des damaligen Meeresbodens unter die Wellenbasis markiert, der sogenannten „Riesen“-Bank. In ihrem Lebensraum herrschten Schlammbodenbedingungen vor; die Sedimentationsraten und Wasserbewegungen müssen phasenweise gering gewesen sein. Lediglich durch den Einfluss von Sturmwellen dürften die ruhigen Ablagerungsverhältnisse gelegentlich gestört worden sein. Das Ökosystem lag somit sehr wahrscheinlich noch in der photischen Zone. Die wenige Dezime-

ter mächtige Gesteinsfolge lässt gelegentlich ein bioturbates Bodengefüge erkennen, was auf eine mehr oder weniger reiche Lebewelt und entsprechendes Nahrungsdargebot innerhalb des damaligen Meeresbodens schließen lässt. Die Verhältnisse entsprachen damit im Wesentlichen jenen, die auch Schraut & Feist (2004) sowie Feist et al. (2010) für die von *Paralejurus* bevorzugten Lebensräume angeführt hatten. Für den enormen Größenwuchs der hiesigen Gattungsvertreter müssen im Lebensraum der „Riesen"-Bank vermutlich aber noch weitere positive Einflüsse hinzugetreten sein. Möglicherweise liefern dafür die speziellen Ablagerungsverhältnisse eine Erklärung, die sich aus der Subsidenz des hiesigen Meeresbodens ergeben hatten. Dessen Absenkung geschah offenbar in Schüben, was den abrupten Übergang der „Riesen"-Bank aus den mit Detritus und Brachiopodenschill angereicherten Abfolgen von SCH VI b erklärt. Diese entstanden wahrscheinlich noch oberhalb der Wellenbasis und somit in einem eher für die rheinische Fazies typischen Milieu. Die Brachiopodenschille der rheinischen Fazies bildeten abseits der Riffe sehr reichhaltige Ökosysteme (Alberti 2016b). Die nährstoffreichen Überreste eines solchen versunkenen und abgestorbenen Schill-Standortes bildeten vermutlich die Grundlage für ein reichhaltiges Bodenleben in den darauf lagernden Schlämmen der „Riesen"-Bank. Davon könnte *Paralejurus colossicus* n. sp. besonders profitiert haben. Dass nicht bereits *Paralejurus flickorum* n. sp. als unmittelbarer Bewohner der Schille entsprechende Ausmaße erreichte, lag vielleicht daran, dass sich *Paralejurus colossicus* n. sp. als Sekundärkonsument von speziellen bodenlebenden Organismen ernährte, die sich erst im Schlamm der „Riesen"-Bank angesiedelt hatten, um den nährstoffreichen Detritus im Untergrund zu verwerten. Oder aber die etwaig „frisch" eingewanderte Form hatte sich noch nicht evolutionär an die vorherrschenden Lebensbedingungen angepasst. *Paralejurus flickorum* n. sp. ist der früheste bekannte Vertreter seiner Gattung im Rupbach-Schiefer. Die Annahme, dass *Paralejurus flickorum* möglicherweise eine noch nicht wirklich an die gegebenen Lebensumstände angepasste Form darstellte, würde die genetische Abgrenzung beider Arten unterstützen. Zumal die phänotypische Plastizität von *Paralejurus flickorum* n. sp. vor diesem Hintergrund tatsächlich wenig ausgeprägt gewesen sein musste. *Paralejurus colossicus* n. sp. wäre dann vermutlich in der direkten Abstammungslinie von *Paralejurus flickorum* n. sp. einzuordnen. Das Verschwinden von *Paralejurus colossicus* n. sp. koinzidiert in „Heckelmann Mühle" mit der abrupten Einschaltung einer auffällig fossilfreien, sandigen Bank. Vorbehaltlich näherer Untersuchungen handelt es sich dabei wahrscheinlich um eine Asche- bzw. Porphyroidlage. Im Zusammenhang mit einem deutlich verarmt wirkenden Makrofossilien-Befund in den zunächst darauffolgenden Rupbach-Schiefern lässt sich vermuten, dass hierdurch ein katastrophales Ereignis markiert wird, welches vielleicht zur Auslöschung einiger spezieller Faunenelemente der „Riesen"-Bank geführt haben mag.

6 Ausblick

Der markante biofazielle Wechsel an der Basis der Rupbach-Schiefer ist immer noch wenig verstanden. Dass sich der Fazieswechsel auch auf die Trilobiten-Fauna auswirkte, war längst bekannt und zumindest auf Gattungsebene mit dem Verschwinden rheinischer und dem Auftreten herzynischer Formen belegt. Alberti (2018b) hatte am Beispiel von *Leonaspis* festgestellt, dass innerhalb der herzynischen Gattungen gegebenenfalls zwischen den Taxa des basalen und des tiefen Rupbach-Schiefers unterschieden werden muss. Dieser Befund wird durch die Kenntnis von *Paralejurus flickorum* n. sp. und *Paralejurus colossicus* n. sp. des basalen Rupbach-Schiefers bestätigt und erweitert. Zusammen mit *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) und *Paralejurus rupbachensis* Basse & Müller 2018 aus dem tiefen Rupbach-Schiefer sind auffällig viele Formen einer Trilobiten-Gattung in vergleichsweise enger stratigraphischer Abfolge belegt. Möglicherweise spiegelt das eine rasche und in Schüben vonstattengehende Subsidenz des damaligen Lebensraumes wider, wie sie Alberti (2018a) vermutete. Wie sich das für die übrigen Taxa des frühen und tiefen Rupbach-Schiefers verhält, bleibt noch näher zu untersuchen. In weiteren Untersuchungen und einer möglichst umfassenden Dokumentation des taxonomischen Bestandes wird ein mögliches Potenzial zum besseren Verständnis des biofaziellen Wechsels im frühen Rupbach-Schiefer gesehen. Umgekehrt lassen sich daraus möglicherweise auch Rückschlüsse auf die vielfach noch wenig bekannten Lebensweisen der verschiedenen Trilobiten erwarten.

7 Danksagung

Den folgenden Herren danke ich herzlich für ihre Unterstützung zu dieser Arbeit. Herrn Martin Basse, Bochum, für den ein oder anderen sachdienlichen Hinweis, Herrn Hans-Alfred Knopp, Mündersbach, für die Zurverfügungstellung von Fotos seines *Paralejurus* sp. S und Herrn Allart P. Van Viersen vom Naturhistorisch Museum Maastricht für die Durchsicht des Manuskripts.

8 Literatur

Alberti, G. (1970): Die Trilobiten des jüngeren Siluriums sowie des Unter- und Mitteldevons. II. – Abhandlungen der Senckenbergschen Naturforschenden Gesellschaft, **525**: 1-233; Frankfurt a. M.

Alberti, M. (2015): Zum Häutungsverhalten einiger Trilobiten aus den Rupbach-Schiefern (spätes Oberemsium bis frühes Eifelium; Südwestliche Lahn-Mulde; Rhenoherzynikum). – Mainzer geowiss. Mitt., **43**: 25-66; Mainz.

Alberti, M. (2016a): Rupbach-Trilobiten aus dem Schieferlager „Schöne Aussicht“. – Fossilien, **4/16**: 8-19; Wiebelsheim.

Alberti, M. (2016b): Brachiopoden-Habitate im rheinischen Unterdevon-Meer. – Fossilien, **6/16**: 10-18; Wiebelsheim.

Alberti, M. (2018a): Jeder Hartgrund zählte – Die Epizoenfauna im frühen Rupbach-Schiefer. – Fossilien, **5/18**: 8-18; Wiebelsheim.

Alberti, M. (2018b): *Leonaspis bassei* n. sp. (Trilobita, Odontopleuridae) aus dem frühen Rupbach-Schiefer (Ober-Emsium; Rhenoherzynikum). – Mainzer geowiss. Mitt., **46**: 7-22; Mainz.

Alberti, M. (2019): Die Trilobiten *Cyphaspis konstantini* n. sp. (Aulacopleuridae) und *Koneprusia chimaera* n. sp. (Odontopleuridae) aus dem basalen Rupbach-Schiefer (Ober-Emsium; Rhenoherzynikum). – Mainzer geowiss. Mitt., **47**: 27-54; Mainz.

Basse, M. (1994): Kellerwald-Trilobiten: Arten und Verbreitung. – Fossilien, **6/1994**: 334-339; Wiebelsheim.

Basse, M. (2003): Eifel-Trilobiten 2. Phacopida 1: Cheiruriden, Acasten, Asteropygen. – 1-200; Korb (Goldschneck-Verlag).

Basse, M. & Müller, P. (2004): Eifel-Trilobiten III. Corynexochida, Proetida (2), Harpetida, Phacopida (2), Lichida. – 261 S.; Wiebelsheim (Quelle & Meyer).

Basse, M. & Müller, P. (2016): Trilobiten aus dem Ober-Emsium und frühen Eifelium der südlichen Lahnmulde (Rupach-Schiefer, Leun-Schiefer und Ballersbach-Kalk). – Abhandlungen der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, **572**: 329 S.; Frankfurt a. M.

Basse, M. & Müller, P. (2017): Revision einiger Trilobiten aus dem Devon des Lahn-Dill-Gebietes (Grenzbereich Emsium/Eifelium, Rhenoherzynikum). – Mainzer geowiss. Mitt., **45**: 203-242; Mainz.

Basse, M. & Müller, P. (2018): Status quo der Funde von *Paralejurus* aus den deutschen Varisziden (Trilobita, spätes Silur bis frühes Mitteldevon). – Mainzer geowiss. Mitt., **46**: 129-154; Mainz.

Beyrich, E. (1845): Ueber einige böhmische Trilobiten. – 1-47; Berlin (Reimer).

Burhenne, H. (1899): Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Tentaculitenschiefer im Lahngebiet mit besonderer Berücksichtigung der Schiefer von Leun unweit Braunfels. – Abh. Preuss. Geol. L.-Anst., N.F., **29**: 1-56; Berlin.

Feist, R., Lerosey-Aubril, R. & Johnson, R. (2010): Coaptive devices, enrollment, and life habits in *Paralejurus*, a particular case in scutelluid trilobites. – Paleodiversity and Paleoenvironments, **90 (2)**: 125-137; Frankfurt a. M. (Senckenberg).

Hawle, I. & Corda, A. J. C. (1847): Prodrom einer Monographie der böhmischen Trilobiten. – 1-176; Prag (Calve).

Jaanusson, V. (1959): Order Illaenina Jaanusson, nov. – In: Moore, R.C. (Ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology. Part O. Arthropoda I (Trilobitomorpha). – 365-415; Lawrence / Kansas (The University of Kansas Press, The Geological Society of America).

Kayser, E. (1884): Die Orthocerasschiefer zwischen Balduinstein und Laurenburg an der Lahn. – Jb. Preuss. Geol. L.-Anst., **1884** (für 1883): 1-56; Berlin.

Kobayashi, T. (1935): The Cambro-Ordovician formations and faunas of South Chosen. Paleontology. Part 3. Cambrian faunas of South Chosen with a special study on the Cambrian trilobite genera and families. – Journal of the Faculty of Science, Imperial University of Tokyo, Section II, **4 (2)**: 49-344; Tokio.

Maurer, F. (1876): Paläontologische Studien im Gebiet des rheinischen Devon. 3. Die Thonschiefer des Ruppbachthales bei Diez. – N. Jb. Min., Geol., Paläontol., **1876**: 808-848; Stuttgart.

Maurer, F. (1896): Paläontologische Studien im Gebiet des rheinischen Devon. 10. Nachträge zur Fauna und Stratigraphie der Orthoceras-Schiefer des Rupbachthales. – N. Jb. Min., Geol., Paläontol; Beilage-Band, **10**: 613-756; Stuttgart.

Novák, O. (1890): Vergleichende Studien an einigen Trilobiten aus dem Hercyn von Bicken, Wildungen, Greifenstein und Böhmen. – Paläontologische Abhandlungen, Neue Folge, **1 (3)**: 1-46;Jena (G. Fischer).

Pillet, J. (1972): Les trilobites du Dévonien inférieur et du Dévonien moyen du Sud-Est du Massif armoricain. – Société d`Études Scientifiques de l`Anjou, Les Mémoires, **1**: 1-307;Angers.

Richter, R. & Richter, E. (1955): Scutelluidae n. n. (Tril.) durch „kleine Änderung“ eines Familien-Namens wegen Homonymie. – Senckenbergiana Lethaea, **36 (3/4)**: 291-293; Stuttgart (Schweizerbart).

Roemer, F.A. (1855): Beiträge zur Kenntnis des nordwestlichen Harzgebirges. – Dritte Abtheilung. Palaeontographica, **5**: 1-40; Cassel (Th. Fischer).

Schraut, G. & Feist, R. (2004): The Devonian styginid trilobite *Paralejurus*, with new data from spain and Morocco. – Journal of Paleontology, **78 (4)**: 709-722; Cambridge (Cambridge University Press).

Schubert, M. (1996): Die dysaerobe Biofazies der Wissenbacher Schiefer (Rheinisches Schiefergebirge, Harz, Devon). – Göttinger Arb. Geol. Pal., **68**: 1-131; Göttingen.

Siebold, C.T. von (1845): 1. Abth.: Wirbellose Thiere, 1. Heft. – In: Siebold, C.T. von, Stannius, H. (Hrsg.): Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. – 1-192; Berlin (Veit & Comp).

Šnajdr, M. (1960): Studie o čeledi Scutelluidae (Trilobitae). [A study of the family Scutelloidae (Trilobitae)]. – Rozpravy Ústředního ústavu geologického, **26**: 1-263; Prag.

Størmer, L. (1944): On the relationships and phylogeny of fossil and recent Arachnomorpha. A comparative study on Arachnida, Xiphosura, Eurypterida, Trilobita, and other fossil Arthropoda. – Skrifter utgit av det Norske Videnskaps-Akademie I Oslo, I. Matematisk-naturvidenskapelig klasse, **5**: 1-158; Oslo.

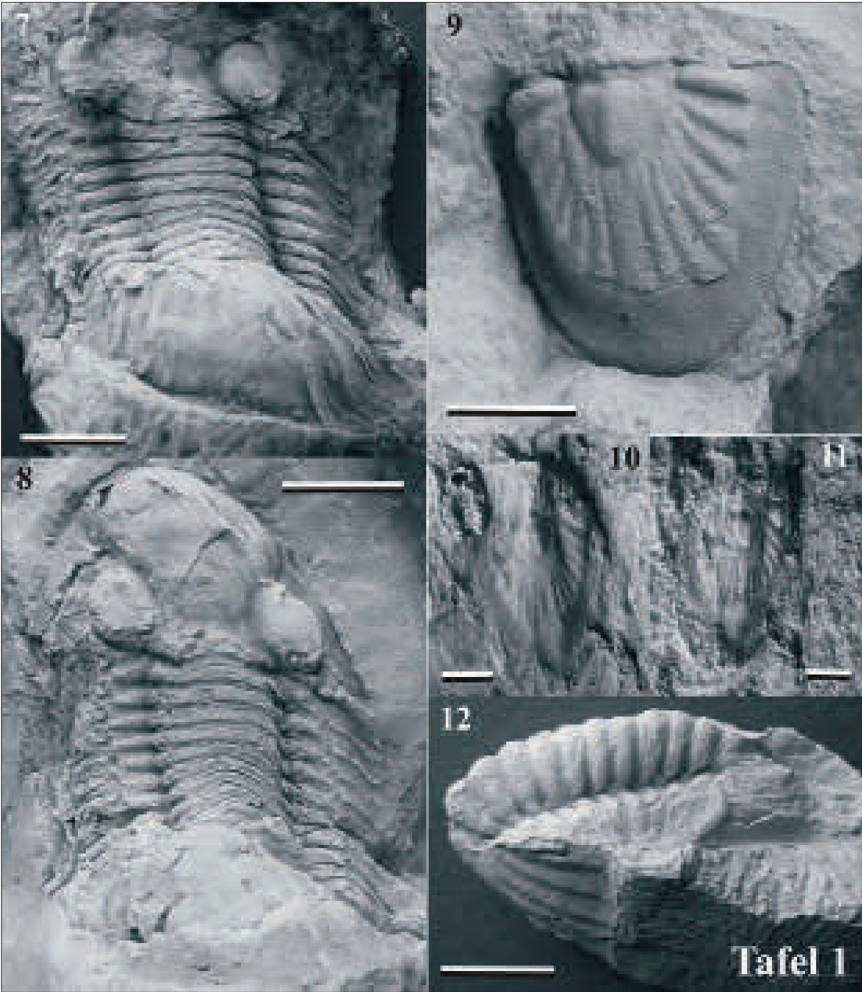
Vogdes, A.W. (1890): A bibliography of Paleozoic Crustacea from 1698 to 1889 including a list of North American species and a systematic arrangement of genera. – Bulletin of the United States Geological Survey, **63**: 1-177; Washington D. C.

Walch, J.E.I. (1771): Die Naturgeschichte der Versteinerungen zur Erläuterung der Knorrischen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur, Dritter Theil. – 235 S.; Nürnberg (Felßecker).

Whittington, H.B. (1959): Order Odontopleurida Whittington, nov. – In: Moore, R.C. (Ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology. Part O. Arthropoda 1 (Trilobitomorpha). – 415-419; Boulder/Colorado: The Geological Society of America, Lawrence/Kansas (The University of Kansas Press).

Whittington, H.B. & Kelly, S.R.A. (1997): Morphological terms applied to Trilobita. – In: Kaesler, R.L. (Ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology. Part O. Arthropoda 1. Trilobita, revised, Vol. 1: Introduction, Order Agnostida, Order Redlichiida. – 313-329; Boulder/Colorado: The Geological Society of America, Lawrence/Kansas (The University of Kansas Press).

9 Bildtafeln mit den Abbildungen 7 bis 43



Tafel 1, Abb. 7-12: *Paralejurus* aus dem tiefen Rupbach Schiefer von „Heckelmann Mühle".
Plate 1, Fig. 7-12: *Paralejurus* from the lower Rupbach Shales of „Heckelmann Mühle".

Abb. 7-8: *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) oder *rupbachensis* Basse & Müller 2018, vollständiger Panzer von SCH V sensu Basse & Müller (2016). Abb. 7: Dorsalansicht (Silikonabformung), Abb. 8: Sedimentabguss der Ventralseite (Steinkern) (Maßstab jeweils 10mm).

Fig. 7-8: *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) or *rupbachensis* Basse & Müller 2018, complete specimen from layer SCH V sensu Basse & Müller (2016). Fig. 7: Dorsal view (silicone cast), Fig. 8: Internal mold (scalebars: 10 mm).

Abb. 9: Kleines Pygidium von *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) aus Fundabschnitt SCH V sensu Basse & Müller (2016), Sedimentabguss der Ventralseite (Maßstab: 5 mm; legit Michael Ahrens, Weilburg).

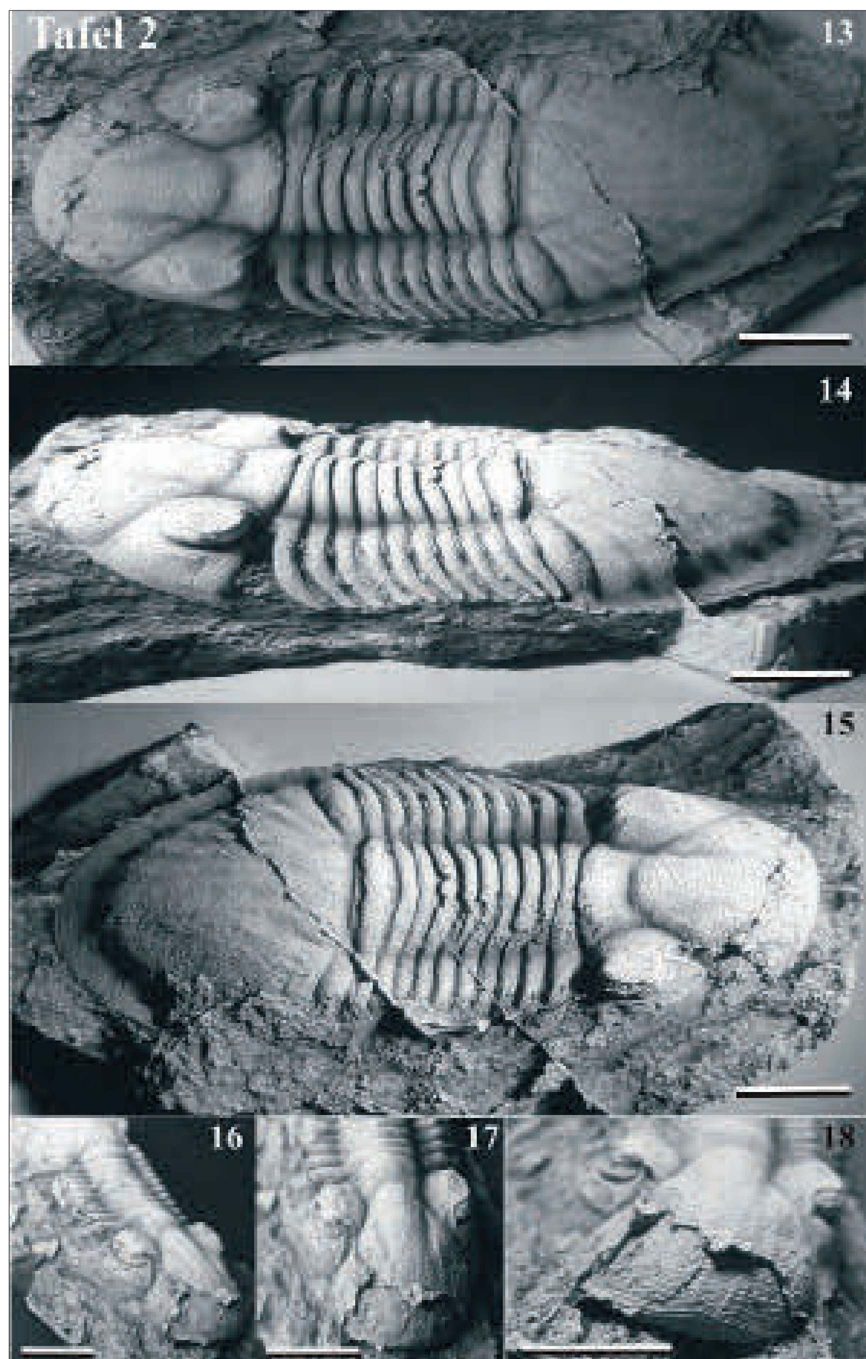
Fig. 9: Small pygidium of *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) from layer SCH V sensu Basse & Müller (2016), internal mold (scale bar: 5 mm; legit Michael Ahrens, Weilburg).

Abb. 10-11: Sehr kleines Pygidium von *Paralejurus cameratus*? (Maurer 1876) aus dem Ober-Emsium von „Heckelmann Mühle". Abb. 10: Dorsalansicht (Silikonabformung), Abb. 11: Sedimentabguss der Ventralseite (Maßstab jeweils 2,5 mm).

Fig. 10-11: Very small pygidium of *Paralejurus cameratus*? (Maurer 1876) from the Upper Emsian beds of "Heckelmann Mühle". Fig. 10: Dorsal view (silicone cast), Fig. 11: Internal mold (scale bars: 2,5 mm).

Abb. 12: Teilweise eingerollter *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) aus Fundabschnitt SCH V sensu Basse & Müller (2016), Steinkern (Maßstab: 10 mm).

Fig. 12: Partly enrolled *Paralejurus cameratus* (Maurer 1876) from layer SCH V sensu Basse & Müller (2016), internal mold (scale bar: 10 mm).


Tafel 2
13
14
15
16
17
18

Tafel 2, Abb. 13-18: *Paralejurus colossicus* n. sp. aus der „Riesen“-Bank, Holotypus (PWL 2018/5325-LS; Silikonabformung), verschiedene Ansichten der Dorsalseite (Maßstab jeweils 10 mm).
Plate 2, Fig. 13-18: Different dorsal views of *Paralejurus colossicus* n. sp. from the “Riesen”-Bank (“giants” bed), silicone cast of the holotype (external mold, PWL 2018/5325-LS) (Scale bars: 10 mm).

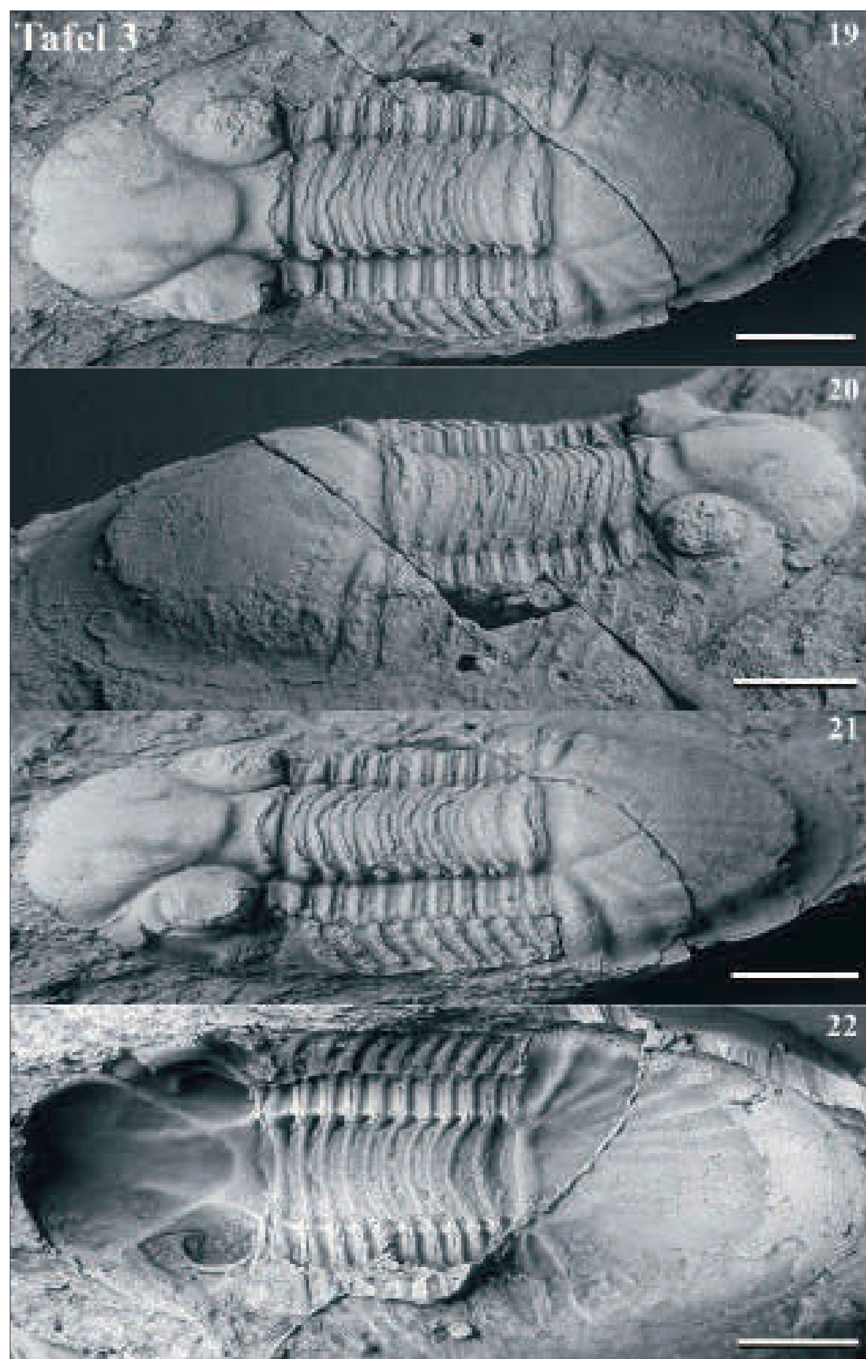
Abb. 13: Dorsalansicht A.
Fig. 13: Dorsal view A.

Abb. 14: Lateralansicht.
Fig. 14: Lateral view.

Abb. 15: Dorsalansicht B.
Fig. 15: Dorsal view B.

Abb. 16-18: Verschiedene Frontalansichten. Die Glabellafront ist nicht umsäumt. Vielmehr biegt die rostrale Einheit unvermittelt in den Stirnlobus der Glabella um, ohne dass dazwischen eine klare Trennfuge erkennbar wäre. Markant ist allenfalls der Übergang von den „streng“ parallelen Terrassenlinien der rostralen Einheit zu den eher unregelmäßig, schuppenartigen Terrassenleisten auf dem Stirnlobus der Glabella.

Fig. 16-18: Different frontal views. The rostral unit continues until the glabella without any noticeable furrow. Otherwise remarkable is a shift from the “strictly” parallelly running terrace lines of the rostral unit to the comparatively irregular, scale-like terrace ridges on the glabella.


Tafel 3
19
20
21
22

Tafel 3, Abb. 19-22: *Paralejurus colossicus* n. sp. aus der “Riesen”-Bank (Maßstab jeweils 10 mm).
Plate 3, Fig. 19-22: *Paralejuru scolossicus* n. sp. from the “Riesen”-Bank (scale bars: 10 mm).

Abb. 19-21: Verschiedene Ansichten vom Sedimentabguss der Ventralseite (Steinkern) des Holotypus.
Fig. 19-21: Different views of the internal mold of the holotype.

Abb. 22: Silikonabformung vom Steinkern des Holotypus, d. h. Ansicht der Ventralseite.
Fig. 22: Silicone cast of the internal mold of the holotype, i. e. ventral view.


23
Tafel 4
24
25
26
27
28

Tafel 4, Abb. 23-28: *Paralejurus colossicus* n. sp. aus der “Riesen”-Bank (Maßstab jeweils 10 mm).
Plate 4, Fig. 23-28: *Paralejurus colossicus* n. sp. from the “Riesen”-Bank (scale bars: 10 mm).

Abb. 23: Unvollständiges Cephalon (Silikonabformung der Dorsalseite), Frontalansicht (Epizoenbewuchs auf dem Occipitalring und der Glabella).

Fig. 23: Frontal view of an incomplete cephalon (silicone cast of the external mold). Occipital ring and glabella are covered by epizoans.

Abb. 24: Deformiertes Cephalon, Sedimentabguss der Ventralseite (Die aus der rechten Librigena ausgebrochene Partie gibt einen Blick auf den ventralseitigen Sedimentabguss des Umschlags frei).

Fig. 24: Internal mold of a distorted cephalon (Note the partly exposed ventral mold of the doublure of the right librigena).

Abb. 25: Cranidium, Silikonabformung der Dorsalseite.

Fig. 25: Cranidium, silicone cast of the external mold.

Abb. 26: Cranidium, Silikonabformung der Dorsalseite (diverser Bewuchs durch Epizoen).

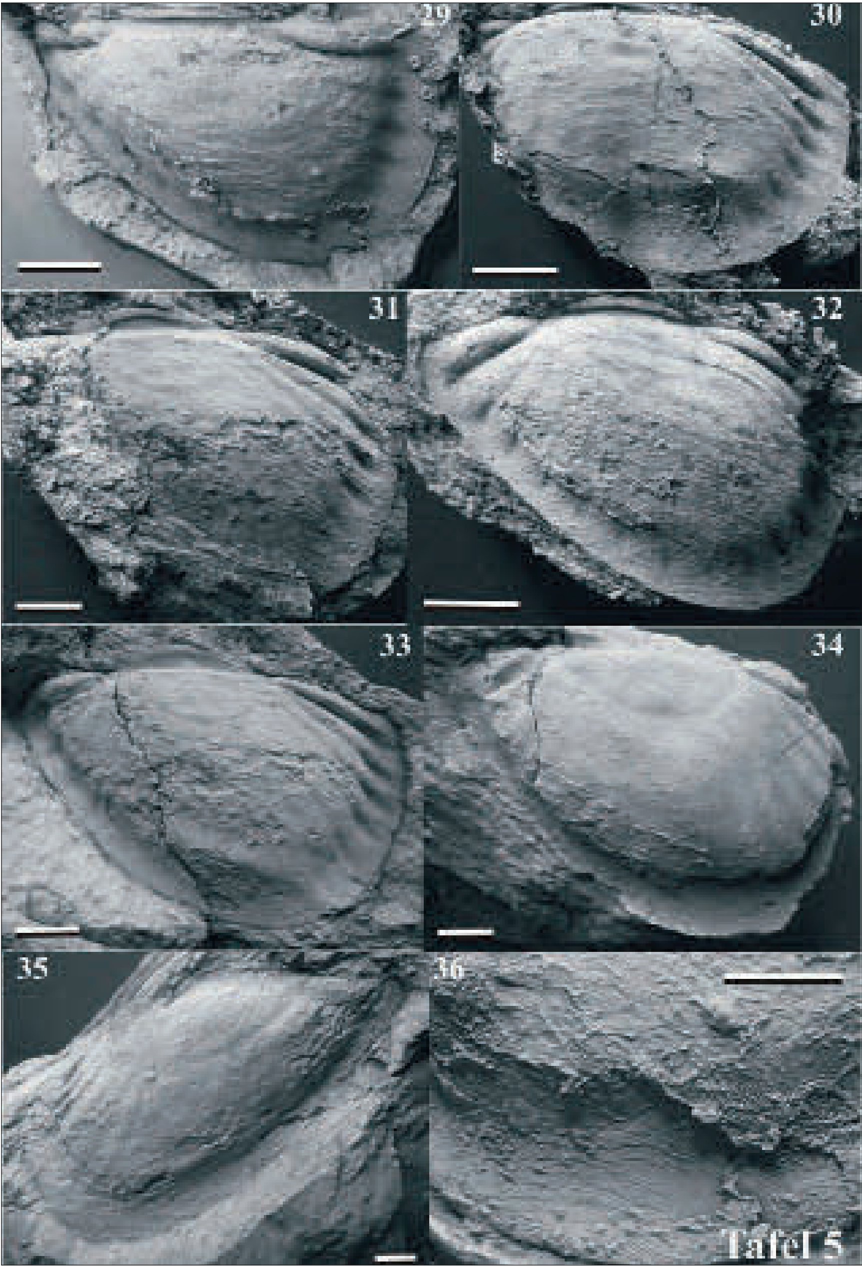
Fig. 26: Cranidium, silicone cast of the external mold (variably covered with epizoans).

Abb. 27: Cranidium, Sedimentabguss der Ventralseite (Steinkern).

Fig. 27: Internal mold of a cranidium.

Abb. 28: Unvollständige rechte Librigena, Steinkern mit freiliegendem Sedimentabguss der Ventralseite des Umschlags.

Fig. 28: Incomplete right librigena, internal mold exposing the ventral mold of the doublure.


29
30
31
32
33
34
35
36
Tafel 5

Tafel 5, Abb. 29-36: *Paralejurus colossicus* n. sp. aus der "Riesen"-Bank (Maßstab jeweils 10 mm).
Plate 5, Fig. 29-36: *Paralejurus colossicus* n. sp. from the "Riesen"-Bank (scale bars: 10 mm).

Abb. 29: Pygidium, Silikonabformung der Dorsalseite (Microconchiden-Bewuchs auf dem rechten Hintersaum).

Fig. 29: Pygidium, silicone cast of the external mold (right border covered with microconchides).

Abb. 30: Pygidium, Silikonabformung der Dorsalseite (Microconchiden-Bewuchs im Bereich der Rachis).

Fig. 30: Pygidium, silicone cast of the external mold (axial region covered with microconchides).

Abb. 31: Pygidium, Silikonabformung der Dorsalseite (vgl. Abb. 33).

Fig. 31: Pygidium, silicone cast of the external mold (cf. Fig. 33).

Abb. 32: Pygidium, Silikonabformung der Dorsalseite.

Fig. 32: Pygidium, silicone cast of the external mold.

Abb. 33: Pygidium, Sedimentabguss der Ventralseite (Steinkern des Pygidiums in Abb. 31). Gut erhalten sind die Fulcralen Fortsätze, jeweils am Vorderrand der ersten Rippe.

Fig. 33: Internal mold of the pygidium shown in Fig. 31. Note the fulcral processes on the anterior margins of the first pleural ribs.

Abb. 34: Pygidium, Sedimentabguss der Ventralseite. Die abgebrochenen Saumpartien geben den Blick auf den ventralseitigen Sedimentabguss des Umschlags frei (Epizoenbewuchs auf dem Umschlag, hinten links).

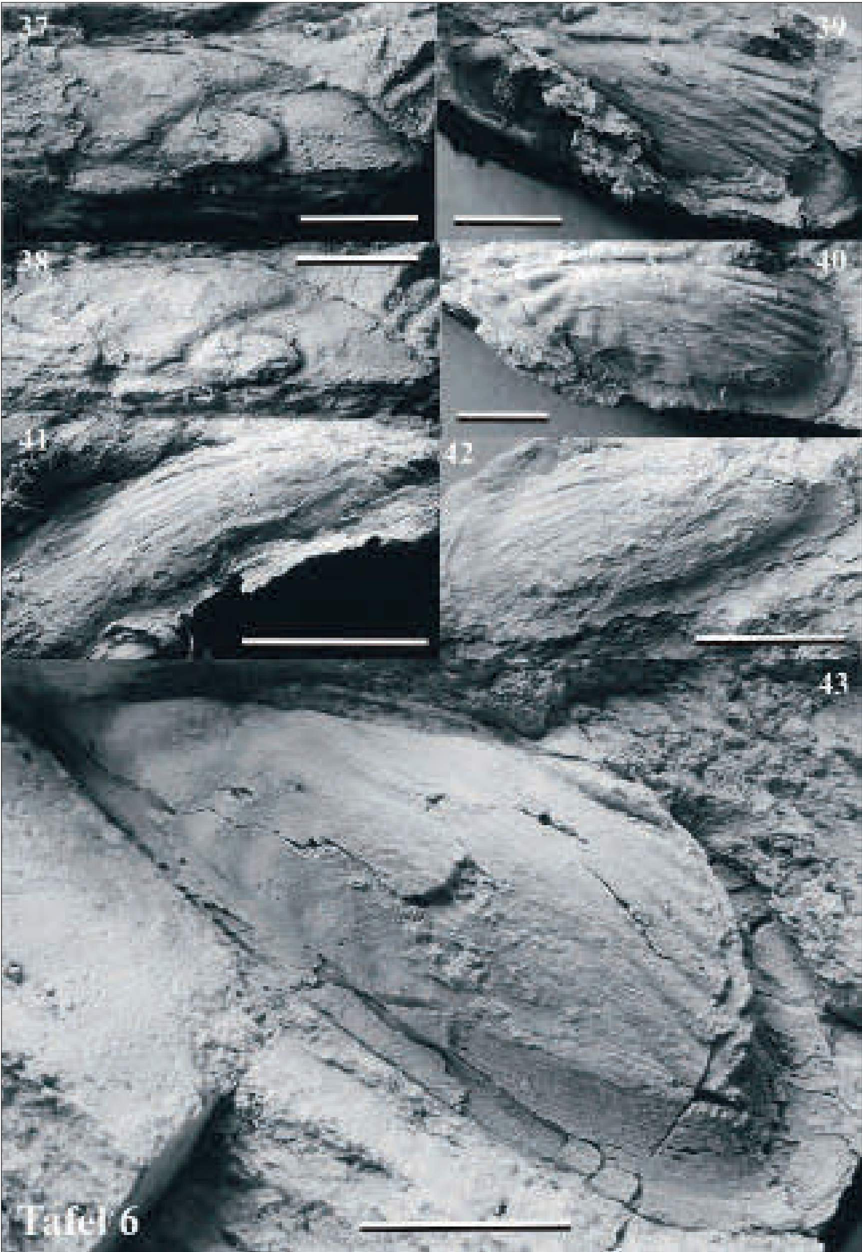
Fig. 34: Pygidium, internal mold. Parts of the border are broken off, exposing the ventral mold of its doublure (left posterior part of the doublure is covered with epizoans).

Abb. 35: Großes Pygidium, Sedimentabguss der Ventralseite.

Fig. 35: Internal mold of a large pygidium.

Abb. 36: Detailansicht der Terrassenleisten am Hinterrand eines Pygidiums (diverser Epizoenbewuchs).

Fig. 36: Detail view of the terrace ridges on the posterior part of a pygidium (siliconecast of the external mold; variably covered with epizoans).


37
39
38
40
41
42
43
Tafel 6

Tafel 6, Abb. 37-43: *Paralejurus flickorum* n. sp. aus SCH VI b (Maßstab jeweils 10 mm).
Plate 6, Fig. 37-43: *Paralejurus flickorum* n. sp. from SCH VI b (scalebars: 10 mm).

Abb. 37: Cephalonrest, Silikonabformung der Dorsalseite (vgl. Abb. 38; Epizoenbewuchs auf dem Occipitalring und hinterer Partie der erhaltenen rechten Axialfurche).

Fig. 37: Partial cephalon, silicone cast of the external mold (cf. Fig. 38). Occipital ring and posterior part of the axial furrow are covered with epizoans.

Abb. 38: Cephalonrest, Sedimentabguss der Ventralseite (Steinkern zu Abb. 37).

Fig. 38: Partial cephalon, internal mold of the specimen shown in Fig. 37.

Abb. 39: Pygidium, Silikonabformung des Holotypus (PWL 2018/5407-LS), Dorsalansicht (vgl. Abb. 40).

Fig. 39: Dorsal view of a pygidium, silicone cast of the holotype (PWL 2018/5407-LS) shown in Fig. 40.

Abb. 40: Pygidium, Sedimentabguss der Ventralseite (Steinkern des Holotypus, Abb. 39).

Fig. 40: Internal mold of the holotype (cf. Fig. 39).

Abb. 41: Kleines Pygidium, Silikonabformung der Dorsalseite (vgl. Abb. 42).

Fig. 41: Small pygidium, silicone cast of the external mold (cf. Fig. 42).

Abb. 42: Kleines Pygidium, Sedimentabguss der Ventralseite (Steinkern zu Abb. 41).

Fig. 42: Small pygidium, internal mold of the specimen shown in Fig. 41.

Abb. 43: Großes Pygidium, Sedimentabguss der Ventralseite.

Fig. 43: Internal mold of a large pygidium.

Mirco Alberti
Hauptstraße 7
56357 Hainau
e-Mail: mirco.alberti@hainau.de

Manuskripteingang: 7. Mai 2018